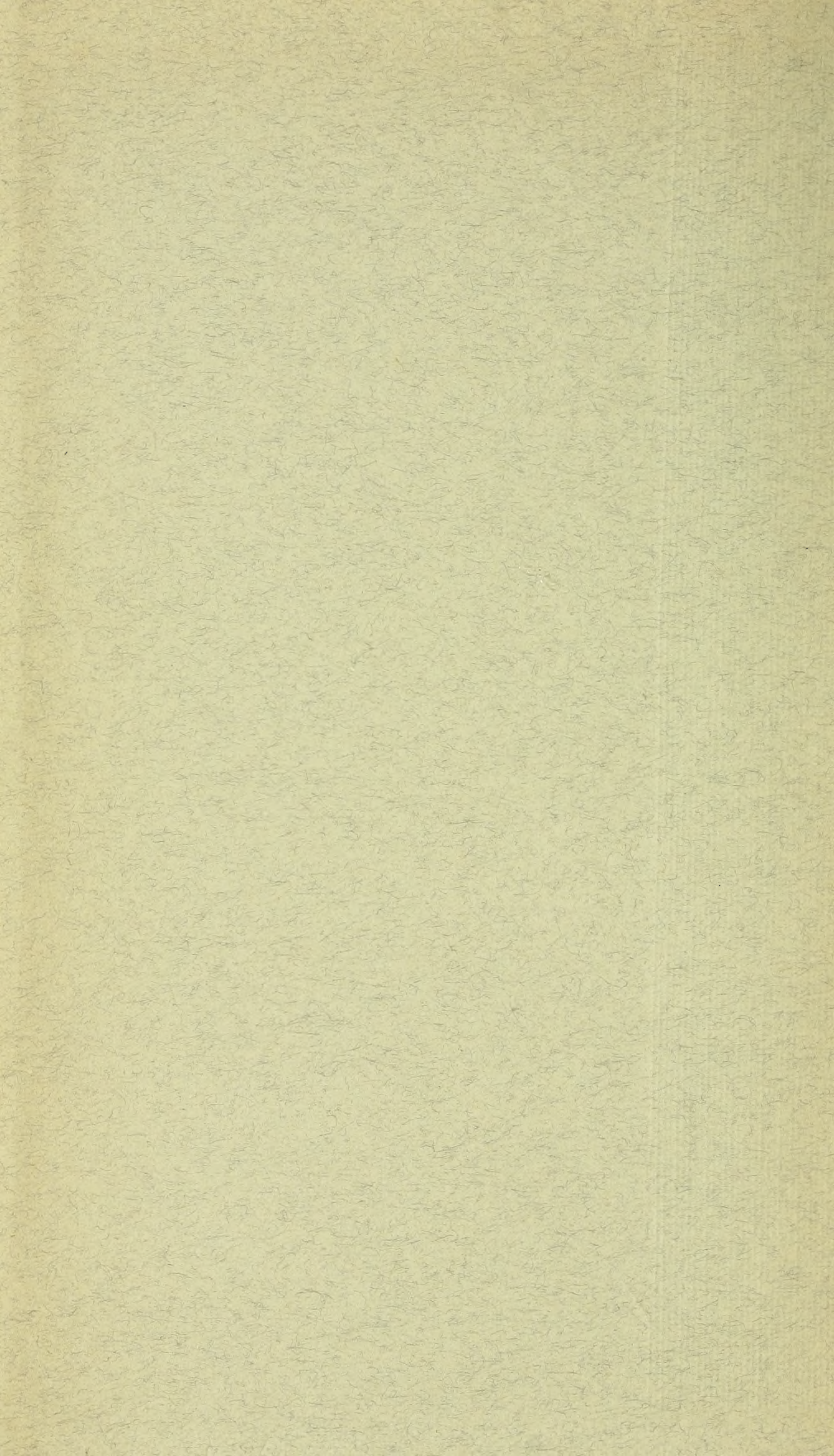
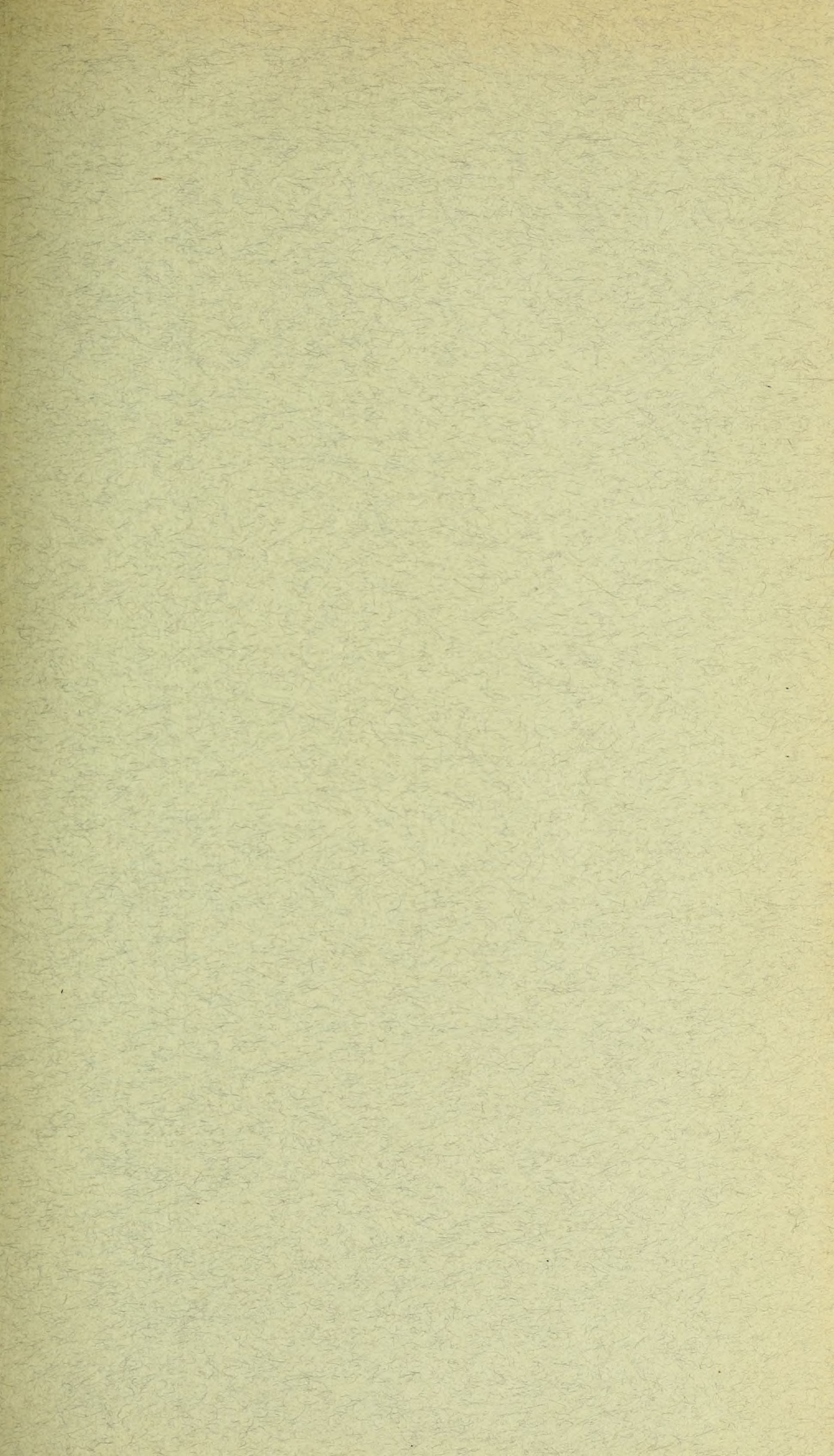






SITZUNGSBERICHTE

DER

KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

LXXIV. Band.

ERSTE ABTHEILUNG.

6.

Enthält die Abhandlungen aus dem Gebiete der Mineralogie, Botanik, Zoologie, Geologie und Paläontologie.

XV. SITZUNG VOM 16. JUNI 1876.

Das k. u. k. Ministerium des Äussern übermittelt einen Bericht des k. k. Consuls in Canea, Herrn Mieksche, über das am 25. April daselbst stattgefundene Erdbeben, sowie die dortigen klimatischen Verhältnisse.

Das k. k. Ministerium des Innern übermittelt die graphischen Nachweisungen über die Eisverhältnisse an der Donau bei Grein während des Winters 1875/76.

Die Direction der k. k. Oberrealschule im Bezirke Landstrasse zu Wien und der Vorstand der Sternwarte zu Mannheim übersenden Dankschreiben für die diesen Anstalten bewilligten akademischen Publicationen.

Das c. M. Herr Prof. Dr. Linnemann übersendet „Mittheilungen aus dem Prager Universitäts-Laboratorium“.

Das c. M. Herr Prof. E. Mach in Prag übersendet ein versiegeltes Schreiben des Herrn W. Rosický, enthaltend neue Beobachtungen über Geissler'sche Röhren, mit der Bitte um Aufbewahrung desselben.

Herr Dr. A. Weisbach, k. k. Regimentsarzt im österr.-ungar. Nationalspitale in Constantinopel, übersendet eine Abhandlung: „Körpermessungen verschiedener Völker, vorgenommen während der österr.-ungar. Expedition nach Ostasien von Dr. Janka, bearbeitet und durch eigene Messungen vermehrt von Dr. Weisbach.“

Der Secretär legt noch folgende eingelangte Abhandlungen vor:

1. „Über die Bahnbestimmung des Planeten (100) Hecate, von Dr. J. E. Stark in Utrecht, übersendet durch das c. M. Herrn Regierungsrath Prof. v. Oppolzer.

2. „Zur Theorie des Gauss'schen Krümmungsmasses", von Herrn Prof. Dr. M. Allé in Graz.
3. „Verbindungen der Salicylsäure mit den Eiweisskörpern" und
4. „Bestimmungen der atmosphärischen Kohlensäure in den Jahren 1874—1875 zu Tabor", von Herrn Franz Farsky, Prof. der Chemie in Tabor.
5. „Über die substituirten Crotonsäuren aus den Brenzcitronensäuren", von Herrn Th. Morawski in Czernowitz.

Der Secretär legt ferner ein versiegeltes Schreiben zur Wahrung der Priorität von Herrn Dr. J. Hirschfeld, Badearzt in Ischl, vor, welches die Copie eines an Se. Excellenz den Herrn Ackerbau-Minister Grafen Mannsfeld eingereichten, die Vernichtung der *Phylloxera vastatrix* betreffenden Memorandums enthält.

Das w. M. Herr Hofrath v. Brücke überreicht eine im physiologischen Institute der Wiener Universität ausgeführte Arbeit des Herrn Ferdinand Frühwald: „Über die Verbindung des *Nervus petrosus superficialis major* mit dem *Genu Nervi facialis*."

Das w. M. Herr Hofrath v. Hauer übergibt eine für die Sitzungsberichte bestimmte Abhandlung von Herrn Prof. Dr. R. Hörnes: „Ein Beitrag zur Kenntniss fossiler Binnenfaunen."

Herr Prof. Heschl spricht über eine zuerst von ihm als beständig erkannte Windung am menschlichen Grosshirn.

Herr Prof. S. L. Schenk legt eine Abhandlung vor: „Über die Entwicklungsgeschichte der Ganglien und des *Lobus electricus*."

An Druckschriften wurden vorgelegt:

Academia, Real de Ciencias medicas, fisicas y naturales de la Habana. Anales. Tomo XII. Entrega 139—141. Habana. 1875; 8°.

Académie Royale des Sciences, des Lettres et des Beaux Arts de Belgique: Bulletin. 44e Année, 2e série, Tome 40, Nrs. 7—12. 1875; 45e Année, 2e série, Tome 41. Nrs. 1—7. 1876. Bruxelles, 8°.

Akademie der Wissenschaften zu Amsterdam: Verhandelingen. XV. Deel. Amsterdam, 1875; 4⁰. — Verhandelingen. Afdeeling Letterkunde. VIII. Deel. Amsterdam, 1875; 4⁰. — Verslagen en Mededeelingen. Afdeeling. Natuurkunde. II. Reeks. IX. Deel. Amsterdam 1876; 8⁰. — Jaarbock voor 1874. Amsterdam; 8⁰. — Processen-Verbaal. Afdel. Natuurkunde 1874—1875; 8⁰. — Carmina latina. Amsterdam, 1875; 8⁰.

— — Königl. Schwedische: Öfversigt. XXVIII. & XXIX. Årgången 1871 & 1872. Stockholm; 8⁰.

— — und Künste, Südslavische, zu Agram: Rad. Knjiga XXXIV. & XXXV. U Zagrebu, 1876; 8⁰.

Apotheker-Verein, allgem. österr.: Zeitschrift (nebst Anzeigen-Blatt). 14. Jahrgang 1876. Nr. 15—17 & Register. Wien, 1876; 8⁰.

Astronomische Nachrichten. Nr. 2088 (Bd. 87. 24.) & Nrs. 2089—2094 (Bd. 88. 1—7.) Kiel, 1876; 4⁰.

Beobachtungen, magnetische und meteorologische, an der k. k. Sternwarte zu Prag im Jahre 1875. 36. Jahrgang. Prag, 1876; 4⁰.

Bibliothèque Universelle & Revue Suisse: Archives des Sciences physiques et naturelles. N. P. Tome LVᵉ. Nrs. 219 & 220. Genève, Lausanne, Paris, 1876; 8⁰.

Christiani, Arthur: Beiträge zur Elektricitätslehre. Über irreciproke Leitung elektrischer Ströme nebst einem Excurse: „Das Potential zweier Spiralen". (Mit 15 Tafeln.) Berlin, 1876; 8⁰.

Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences. Tome LXXXII. Nrs. 19—22. Paris, 1876; 4⁰.

Czyrniański E.: Mechanisch-chemische Theorie der sinnlichen Welt. Krakau, 1876; 4⁰.

Erlangen, Universität: Akademische Gelegenheitsschriften aus dem Jahre 1875. 4⁰ & 8⁰.

Fischer, Lorenz: Über das Gesetz der Entwicklung auf psychiseh-ethischem Gebiete. Würzburg, 1875; 8⁰.

Genootschap, Bataviaasch, van Kunsten en Wetenschappen: Tijdschrift voor indische taal-, land- en volkenkunde. Deel XXI, Aflev. 5.—6; Deel XXII, Aflev. 4.—5; Deel XXX,

Aflev. 1. Batavia, s'Gravenhage, 1874—1875; 8⁰. — Notulen. Deel XII. 1874. Nr. 4. Deel XIII. 1875, Nr. 1—2; Batavia; 8⁰. — Verhandelingen. Deel XXXVII u. XXXVIII. Batavia, 1875; 4⁰.

Gesellschaft, physikalisch-ökonomische zu Königsberg: Schriften. XIV. Jahrgang 1873, 1. & 2. Abtheilung. Königsberg, 1873; 4⁰.

— k. k. der Ärzte in Wien: Medizinische Jahrbücher. Redigirt von S. Stricker. Jahrgang 1876. 3. Heft. Wien; 8⁰.

— k. k. geographische, in Wien: Mittheilungen. Band XIX (neuer Folge IX.) Nr. 5, 1876; 8⁰.

— österr., für Meteorologie: Zeitschrift. XI. Band, Nr. 10 und 11. Wien, 1876; 4⁰.

— k. k. zoologisch-botanische, in Wien: Verhandlungen. XXV. Wien, 1876; 8⁰.

Gewerbe-Verein, n.-ö.: Wochenschrift. XXXVII. Jahrgang, Nr. 20—23. Wien, 1876; 4⁰.

Ingenieur- und Architekten-Verein, österr.: Wochenschrift. I. Jahrgang. Nr. 21—24. Wien, 1876; 4⁰.

Institut, k. k. Militär-geographisches in Wien: Die astronomisch-geodätischen Arbeiten desselben. IV. Band. Wien, 1876; 4⁰.

Jena, Universität: Akademische Gelegenheitsschriften aus dem Jahre 1875; Jena, 4⁰ & 8⁰.

Klein, E.: The Anatomy of the lymphatic system. London, 1875; 4⁰.

Lüttich: Akademische Gelegenheitsschriften aus dem Jahre 1875. Lüttich, 8⁰. — Bibliothèque d l'Université de Liége: Catologue des manuscrits. 8⁰.

Mayer, J. R.: Die Torricellische Leere und über Auslösung. Stuttgart, 1876; 8⁰.

Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie- und Genie-Wesens. Herausgegeben vom k. k. technischen und administrativen Militär-Comité. Jahrgang 1876. 5. Heft. Wien. 1876; 8⁰.

Mittheilungen aus J. Perthes' geographischer Anstalt. 22. Band, 1876, Heft V, nebst Ergänzungsheft. Nr. 43. Gotha; 4⁰.

Moniteur scientifique du D^teur Quesneville. 414e Livraison. Paris, 1876; 4^0.

Museum, Geological, Calcutta: Palaeontologia Indica. Vol. 1—2 & 1—3. Calcutta 1875; 4^0. — Records. Vol. VIII, Parts 1—4. 1875. Calcutta; kl. 4^0.

— d'histoire naturelle de Paris: Nouvelles Archives. Tome X^e, 1er—4er fasc. Paris, 1874; 4^0.

Nature. Nr. 342—345, Vol. XIV. London, 1876; 4^0.

Omboni, g.: Delle antiche morene vicine ad arco nel Trentino. Venezia, 1876; 8^0.

Reichsanstalt, k. k. geologische: Verhandlungen. Jahrgang 1876, Nr. 8. Wien; 4^0.

Reichsforstverein, österr.: Österr. Monatschrift für Forstwesen. XXVI. Band. Jahrgang 1876. Mai- & Juni-Heft. Wien; 8^0.

„Revue politique et littéraire", et „Revue scientifique de la France et de l'étranger". V^e année, 2e Série, Nrs. 47—50. Paris, 1876; 4^0.

Rossetti, F.: Della vita e delle opere di Simone stratico memoria. Venezia; 1876.

Società degli Spettroscopisti Italiani: Memorie. 1876, Disp. 4^a & 5^a. Palermo; 4^0.

Société Linnéenne du Nord de la France: Bulletin mensuel. 5e Année. 1876. Nrs. 46—48. Amiens; 8^0.

— des Ingénieurs civils: Mémoires et Compte rendu des travaux. 3e Série. 28e Année, 3e Cahier. Paris, 1875; 8^0. — Séances du 2 Juillet — 3 Décembre 1875 & du 7 Janvier — 19 Mai 1876; 8^0.

— Géologique de France: Bulletin. Tome IIIe. Nr. 9. 1875 und Nr. 2 1876. Paris, 1875—76; 8^0.

— Hollandaise de Sciences à Harlem: Archives Néerlandaises des Sciences exactes et naturelles. Tome X. 1me & 2me Livraison. La Haye, Bruxelles, Paris, Leipzig, Londres & New York. 1875; 8^0.

Society, The Royal of London: Philosophical Transactions for the Year 1874, Vol. 164. Part II & 1875, Vol. 165. Part I. London, 1875; 4^0. — Proceedings. Vol. XXII & XXIII. Nrs. 151—163. March 1874 — 1875; 8^0.

Society, The Zoological of London: Proceedings. For the Year 1875, Part II & III. London; 8⁰.

Verein, Militär-wissenschaftlicher in Wien: Organ. XII. Band, 4. Heft. Wien, 1876; 8⁰.

Wartmann, E.: Observations radiométriques. Genève, 1876; 8⁰.

Wiener Medizin. Wochenschrift. XXVI. Jahrgang, Nr. 21—24. Wien, 1876; 4⁰.

Zeitschrift des österr. Ingenieur- & Architekten-Vereins. XXVIII. Jahrgang. 5. Heft. Wien, 1876; 4⁰.

Ein Beitrag zur Kenntniss fossiler Binnenfaunen.

(Süsswasserschichten unter den sarmatischen Ablagerungen am Marmorameere.)

Von Dr. **Rudolf Hoernes.**

(Mit 1 Tafel.)

Es ist bekannt, dass im südöstlichen Theile der europäischen Türkei die Neogenstufe grösstentheils durch Süsswasserablagerungen vertreten ist. In Folgendem soll die Petrefactenführung einer dieser Süsswasserbildungen besprochen werden, welche, wie ich zu zeigen Gelegenheit haben werde, in der Gegend des Marmorameeres unmittelbar unter den sarmatischen Schichten mit *Mactra podolica* Eichw. liegt, und bis nun in der unmittelbaren Umgebung von Constantinopel und im Gebiete des alten Troja näher kennen gelernt wurde.

Es sei gestattet, ehe wir uns der Besprechung dieser Süsswasserablagerungen zuwenden, einen Blick auf die bisher bekannt gewordenen Verhältnisse, unter welchen die Neogenablagerungen in der Umgebung des Marmorameeres auftreten, zu werfen.

Professor Dr. Ferd. v. Hochstetter schildert in seiner Beschreibung der geologischen Verhältnisse des östlichen Theiles der europäischen Türkei (Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt 1870, pag. 365) das Auftreten der Neogenablagerungen an den Nordufern des Marmorameeres und im Becken des Erkene *(Agrianes)* folgendermassen:

„Miocäne Ablagerungen bilden den Küstensaum des Marmorameeres von Stambul über Siliwri und bis über Rodosto hinaus. Diese sind bei Makrikiöi, Widos, Kütschük Tschekmedsche u. s. w. höchst charakteristisch als *Mactra (podolica)*- und *Ervilia (podolica)*-Kalke entwickelt und gehören somit der sarmatischen

Stufe an, die hier einen durchaus marinen Character trägt". — Ausdrücklich bemerkt v. Hochstetter, dass sowohl die tiefere Abtheilung der Wiener Neogenformation (Leithakalk-Bildungen und Badener Tegel) oder die mediterrane Stufe ebenso vollständig fehlt, als dies hinsichtlich der tieferen Bänke der sarmatischen Stufe mit *Tapes gregaria*, Cerithien, *Trochus podolicus* u. s. w. der Fall ist. Nach Hochstetter entsprechen also die Mactra- und Ervilia-Kalke von Makrikiöi, die einen ausgezeichneten Baustein liefern, vollständig den Steppenkalken der caspischen Region bei Tschalon-Chamur, Petrowsk, Derbent u. s. w.

Hochstetter fährt sodann (loc. cit. pag. 376) in der Schilderung der Neogenablagerungen am Marmorameere fort:

„Die sarmatischen Schichten sind überlagert von Süsswasserkalken und Süsswassermergeln, die voll sind von Melanopsiden, Neritinen, Paludinen, *Planorbis*- und *Helix*-Arten und an einigen Localitäten auch Congerien enthalten. Diese Süsswasserbildungen, deren grosse Verbreitung in der Levante Spratt nachgewiesen hat, unterscheide ich als levantinische Stufe von der sarmatischen Stufe. Dieselben erstrecken sich längs der Meeresküste über Bujuk Tschekmedsche, Siliwri, Eregli und Rodosto bis zum Fusse des Tekir-Dagh. D'Archiac (Viquesnel, II, pag. 476) erwähnt folgende, meist nur in Abdrücken oder Steinkernen erhaltene Fossilien:

Melanopsis incerta Férus. *(M. buccinoides)* var.
„ *costata* Feruss.
Neritina Danubialis Desh. (in den Hohlräumen der Steinkerne noch die Farbenstreifung der Schalen bemerkbar).
Melania curvicosta Desh.
Cardium gracile Pusch.

Ferner pag. 479:

Unio Delesserti Bourg.
„ *indef.*
Congeria indef. (*Congeria Balatonica* Partsch nahestehend.)
Cypris.

Die von diesen Süsswasserschichten überlagerten Mactra-Bänke der sarmatischen Schichten treten am Küstenrande nicht überall zu Tage, kommen aber nach den Angaben d'Archiac's (Viquesnel, II. p. 477) noch bei Aschiklar und Naipkiöi, westlich von Rodosto am Fusse des Tekir-Dagh vor.

Im Erkene-Becken treten an die Stelle der Schichten der sarmatischen und levantinischen Stufe congerienreiche Schichten, hauptsächlich Congerienkalke, die einen ausgezeichneten Baustein liefern, und dem Steppenkalk von Odessa, Nowo Tscherkask u. s. w. nach der Auffassung Barbot de Marny's zu entsprechen scheinen.

Ich bezeichne diese Congerienschichten als pontische Facies oder pontische Stufe.

Bei Gelegenheit der Schilderung des Erkene-Beckens bemerkt v. Hochstetter (loc. cit. pag. 380), dass über den eocänen Kalken (Nummuliten-, Korallen- und Nulliporengesteinen), welche die äussere Umsäumung des Beckens bilden, in discordanter Lagerung mächtige Kalk- oder auch Kalkmergelbänke auftreten, die ganz erfüllt sind von Steinkernen und Schalen von Congerien, und neben diesen nur wenig andere Muschelreste enthalten; — so bei Jena, bei Adrianopel, bei Demotika, bei Tomlektschi am rechten Maritza-Ufer oberhalb Feredschik und am nördlichen Fusse des Tekir-Dagh bei Malgara.

Hochstetter führt sodann die Angaben Viquesnel's über diese Congerienschichten an:

„Im Viquesnel'schen Werke (II. p. 472) sind die mittelgrossen Congerien, deren Steinkerne den cavernösen, als Baustein verwendeten Kalkstein von Jena bilden, von d'Archiac als der *Congeria balatonica* Partsch nahestehend bezeichnet. Aus einer Schlucht bei Bunar Hissar beschreibt d'Archiac ferner einen Kalkstein desselben Horizontes mit *Corbula nucleus* Lam., *Cardium claudiense?* Eichw. und *Mytilus acutirostris* Goldf. = (*Cong. Basteroti* Desh.) Die congerienreichen, braunen Mergel von Demotika enthalten eine kleine Form, ähnlich *Congeria Brardi.* Im Viquesnel'schen Werke und ebenso auf den Karten sind diese Congerienkalke als Mytilus-Kalke bezeichnet; von ihrer discordanten Auflagerung auf den Nummulitenkalken gibt Viquesnel (II. p. 429 und 430) instructive

Durchschnitte aus der Gegend von Bunar Hissar und Jena". und spricht sich pag. 381 über diese Ablagerungen folgendermassen aus:

„Ich habe auf der Karte die Hauptlocalitäten dieser Congerienkalke und Congerienmergel, die eine der auffallendsten Erscheinungen im Erkene-Becken bilden, und in ihrer engen Verknüpfung mit den eocänen Kalken eine höchst eigenthümliche Rolle spielen, besonders bezeichnet und nenne dieselbe die pontische Stufe. Ich bemerke aber ausdrücklich, dass Schichten der sarmatischen Stufe bis jetzt im Innern des Erkene-Beckens nirgends nachgewiesen sind und dass im Erkene-Becken die Congerienschichten daher an die Stelle der Ablagerungen der sarmatischen und der levantinischen Stufe zu treten scheinen."

Auf eine Schilderung der jüngeren Süsswasserablagerungen im Erkene-Becken und in der Umgebung des Marmorameeres, unter denen Hochstetter als oberstes und jüngstes Glied der Miocänschichten unter dem Namen der thracischen Stufe Thonmergel, Sand- und Geröllablagerungen ausscheidet, die vielleicht mit der caspischen Stufe Barbot de Marny's zu parallelisiren seien, kann hier nicht weiter eingegangen werden, so interessant es wäre, eine Vergleichung der rothgelben Sand- und Geröllablagerungen der thracischen Stufe, wie sie z. B. im Walde von Belgrad nördlich von Stambul auftreten, mit dem Belvedere-Schotter zu ziehen, dem sie auch im allgemeinen Charakter vollkommen ähneln. Wir müssen uns dieselbe auch aus dem Grunde um so eher versagen, als die vorstehende ausführliche Darlegung der Kenntnisse, welche wir den Untersuchungen Hochstetter's hinsichtlich der Neogenablagerungen in der Umgebung des Marmorameeres verdanken, ohnedies mehr Raum in Anspruch genommen hat, als es bei einer Einleitung zur Besprechung eines kleineren Schichtcomplexes erlaubt scheinen könnte, doch war Ausführlichkeit desshalb nöthig, weil wir zu wiederholten Malen im Laufe dieser Zeilen ausführlich auf die Resultate der Untersuchungen v. Hochstetter's zurückzukommen genöthigt sein werden.

Im Jahre 1873 hatte ich das Glück, die archäologische Expedition der Herren Professoren Dr. A. Conze, A. Hauser und G. Niemann nach der Insel Samothrake begleiten zu dürfen, über deren geologische Verhältnisse ich in der Sitzung der mathematisch-naturwissenschaftlichen Classe der hohen kais. Akademie der Wissenschaften am 11. December 1873 einen Bericht vorzulegen die Ehre hatte (Geologischer Bau der Insel Samothrake, XXXIII. Bd. d. Denkschr. d. mathem.-naturw. Cl. d. k. Akad. d. Wissensch. 1874). — Ich bemerkte in demselben loc. cit. pag. 3), dass ich bei Gelegenheit eines kurzen Besuches, den die genannte Expedition den Ausgrabungen des Herrn Dr. Schliemann bei Hissarlik gemacht hatte, daselbst die sarmatischen Schichten mit *Mactra podolica* Eichw. antraf. Es sei bemerkt, dass in den grossen und ungemein tief gehenden Aufgrabungen, welche Dr. Schliemann bei Hissarlik durchführen liess, und welche bis zu einer uralten Culturstätte hinabreichen, an welcher rohe, ohne Drehscheibe hergestellte Thongefässe und Steinwerkzeuge sich fanden, welche Reste Dr. Schliemann für den unzweifelhaften Beweis ansah, dass an dieser Stelle das alte Troja des Homer gestanden habe, in höherem Niveau auch die viel deutlicheren Spuren einer menschlichen Niederlassung viel jüngeren Datums sich fanden, bestehend in Resten von einigen grösseren Gebäuden und zahlreichen kleineren, die unzweifelhaft auf die römische Stadt Ilion bezogen werden müssen. Während mehrere Prachtgebäude dieser Stadt aus dem grobkörnigen, krystallinischen Marmor erbaut gewesen waren, der heute noch auf den Marmorainseln gebrochen wird und sich bei allen Prachtbauten in Constantinopel verwendet findet, scheint der sarmatische Mactrakalk in seiner Anwendung für die Fundamente der Tempel und als Baustein für die grössere Masse der Gebäude eben dieselbe Rolle für die römische Stadt Ilion gespielt zu haben, wie sie die sarmatischen Kalksteine, die in der nächsten Nähe von Constantinopel gebrochen werden, für diese Stadt noch heute erfüllen.

Hochstetter sagt diesbezüglich in seinen Bemerkungen über die in Constantinopel angewendeten Bausteine (a. o. a. O. pag. 378): „Den Hauptwerkstein für Stambul liefern die zahlreichen Steinbrüche in den muschelreichen Kalken der sarmati-

schen Stufe bei Makrikiöi und Widos, zwei Stunden westlich von Stambul an der Strasse nach Adrianopel. Das weisse Gestein besteht ganz und gar aus Steinkernen von *Mactra podolica* und *Ervilia podolica* und hat daher eine cavernöse Structur. Es bricht in den grössten Quadern und ist für Constantinopel, was für Paris der eocäne Grobkalk, für Wien der neogene Leithakalk, für Rom der Travertin ist; die gewaltige alte Stadtmauer von Stambul ist ganz aus diesem Material gebaut. — Auch in unmittelbarer Nähe des Ruinenfeldes von Hissarlik stehen diese Mactrakalke an, und ich traf sie ebenso, doch in dünneren Bänken mit zwischengelagerten mergeligen Schichten bei dem Orte Renkiöi am Wege von Tschanak-kaleh nach den Schliemann'-schen Ausgrabungen zu Hissarlik.

Bei Renkiöi nun fand ich unter den sarmatischen Schichten mit *Mactra podolica* Eichw. jene Süsswasserablagerungen, deren Besprechung Gegenstand der vorliegenden Mittheilung ist. Die Schichten sind namentlich in dem grossen Wasserriss (Megaloremma), den man von Tschanak-kaleh kommend, kurz vor dem Orte Renkiöi passirt, gut aufgeschlossen. Unter den sarmatischen Schichten, die hier vorwaltend durch gelbgraue Mergel mit *Mactra* gebildet werden, liegen wechsellagernd mergelige und sandige Tegelschichten, zwischen welchen sich hie und da auch feste, tuffige Kalkbänke einschieben.

Sowohl diese tuffigen Kalke als auch die Tegelschichten führen zahlreiche Reste von Süsswasserconchylien: *Melanopsis (Canthidomus)*, *Paludina* und *Unio*.

Unter den Melanopsiden konnte ich sofort zwei Formen unterscheiden, von welchen die eine der *Melanopsis costata* Olivier sehr ähnlich schien, während die zweite in ihrer allgemeinen Form noch am meisten Verwandtschaft mit der *Melanopsis Bouéi* Féruss. zeigte, jedoch nicht wie diese zwei, sondern drei Knotenreihen am letzten Umgange erkennen liess und sich später als am nächsten mit den durch Neumayr beschriebenen Melanopsis-Arten von Miocic in Dalmatien: *Melanopsis acanthica* und *Melanopsis Zitteli* herausstellte. Die *Paludina*, welche mit diesen Melanopsiden zusammen angetroffen wurde, zeichnet sich gleichfalls durch ihre eigenthümliche Gestalt aus, ihre gleichmässig gegen die scharfe Spitze zu abnehmenden

Windungen unterscheiden sie wohl von fast allen so zahlreich in jüngeren neogenen Süsswasserablagerungen vorkommenden Paludinen. Von den Unionen konnte ich nur wenige Bruchstücke sammeln, die lediglich das Vorkommen hieher gehörigen Zweischaler in der in Rede stehenden Ablagerung documentirten.

Durch Herrn Professor Dr. M. Neumayr erhielt ich aus der nächsten Umgebung Constantinopel's gleichfalls aus sandigem Tegel zahlreiche Gehäuse einer *Melanopsis*, die sich unmittelbar an die, der *Melanopsis costata* Olivier nahestehenden Formen anschlossen, welche ich 1873 von Renkiöi mitgebracht hatte. Herr Professor Neumayr traf bei seinem Besuche Stambul's im Jahre 1874 eine halbe Stunde nördlich vom Schloss der sieben Thürme einen grauen sandigen Tegel, welcher neben den genannten Melanopsiden zahlreiche Gehäuse einer *Neritina* enthielt, konnte aber die Lagerungsverhältnisse dieses Tegels zu den sarmatischen Schichten an dem genannten Punkte nicht ersehen.

Herr Custos Th. Fuchs hat nun im Frühjahre 1875, wie er in einem an Herrn Professor E. Suess gerichteten Briefe mitgetheilt hat (vergl. die bezügliche Notiz über das Vorkommen von Süsswasserschichten unter den sarmatischen Ablagerungen am Marmorameere, Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt 1875, N. 10, pag. 174) bei Constantinopel unter dem sarmatischen Mactrakalk eine Süsswasserablagerung mit Melanopsiden (Fuchs citirt *Melanopsis costata* Féruss.) angetroffen.

Es muss wohl angenommen werden, dass die mir vom Schloss der sieben Thürme vorliegenden Reste, die mir von Herrn Professor Neumayr gütigst zur Verfügung gestellt wurden, aus eben derselben Schicht stammen, die von Fuchs unter dem sarmatischen Kalk beobachtet wurde. Anderseits aber kann kein Zweifel daran bestehen, dass diese Schichten, die Fuchs und Neumayr in der unmittelbaren Umgebung von Constantinopel unter dem Mactrakalk antrafen, mit derselben Süsswasserablagerung zusammenfallen, die ich im Jahre 1873 unter den sarmatischen Schichten bei Renkiöi zu beobachten Gelegenheit hatte.

Nach der Begrenzung, welche Hochstetter seiner levantinischen und pontischen Stufe gibt, sind wir vorderhand nicht berechtigt, die zu besprechenden Süsswasserablagerungen einer der beiden Etagen zuzuweisen, und ziehe ich vor, vererst einen in keiner Weise bestimmenden Localnamen für dieselben anzuwenden, als welchen ich die Bezeichnung Schichten von Renkiöi gebrauchen will.

Es können diese Süsswasserablagerungen, deren Fauna sogleich näher besprochen werden soll, sowohl die Rolle einer theilweisen Vertretung der jüngeren Mediterranstufe des Wiener Beckens spielen, ebenso gut aber auch dem untern Theile der sarmatischen Stufe angehören, was um so wahrscheinlicher ist, als nach den Angaben Hochstetter's die Schichten mit *Cerithium disjunctum, rubiginosum* und *pictum*, mit *Trochus podolicus* und *Buccinum duplicatum* in der Gegend des Marmorameeres gänzlich zu fehlen scheinen.

Es sei gestattet, nunmehr die Petrefactenführung der Süsswasserschichten von Renkiöi näher zu schildern.

1. *Melanopsis acanthicoides nov. form.*

(Fig. 1—5.)

Diese Form erinnert ungemein an *Melanopsis acanthica* Neum., welche von Herrn Professor Dr. Neumayr von Miocic beschrieben wurde (Beiträge zur Kenntniss fossiler Binnenfaunen, I. Die dalmatinischen Süsswassermergel, Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt, XIX. 1869). Sie zeigt in sehr hohem Grade die bei allen *Melanopsis*-Arten vorkommende Variabilität in Gestalt und Ornamentik, so dass es schwer wird, eine Schilderung der mannigfach geformten Gehäuse dieser Art zu geben.

Melanopsis acanthicoides besitzt ein konisch-eiförmiges, dickschaliges Gehäuse, welches aus sechs bis sieben Windungen besteht, deren letzte etwa die Hälfte der ganzen Höhe einnimmt. Die letzte Windung trägt drei Querreihen von mehr oder minder stark entwickelten Knoten. Häufig sind dieselben durch Längsrippen verbunden, sehr selten hingegen finden sich Andeutungen von den scharfen Querrippen, welche Neumayr

bei *Mel. acanthica* beschreibt[1]. Am stärksten sind stets die Knoten der obersten Reihe entwickelt, die scharf und dornartig, oft lamellös sind. Selten besitzt auch die zweite, mittlere Knotenreihe die gleiche Eigenschaft, wie dies das in Fig. 3 abgebildete Gehäuse zeigt; die Knoten der dritten, untersten Reihe hingegen sind, wenn überhaupt vorhanden, stumpf. Bisweilen sind, wie das in Fig. 5 dargestellte Gehäuse zeigt, lediglich die Knoten der obersten Reihe stark entwickelt, während jene der beiden unteren Reihen nur durch schwache Erhebungen an den Längsrippen angedeutet sind, welche von den oberen Knoten bis zur Basis verlaufen. An manchen Gehäusen, wie an den in Figur 2 und 3 abgebildeten treten die Längsrippen sehr zurück, an anderen sind sie stärker ausgebildet als die Knoten. Die Zahl der Längsrippen und Längsreihen der Knoten auf den Umgängen ist eine sehr wechselnde, nicht blos bei verschiedenen Exemplaren, sondern auch an einem und demselben Gehäuse, ja an einer und derselben Windung. So ist in Fig. 4 eine Schale abgebildet, welche am Beginn des letzten Umganges zahlreiche, engstehende, schwachgeknotete Längsrippen besitzt, die auf der letzten Hälfte derselben Windung weiter auseinandertreten und stärkere Knoten aufweisen.

Wie aus den Figuren 1—3 ersichtlich, sind an den vorangehenden Umgängen meist zwei Knotenreihen sichtbar, von denen die untere bisweilen von der Nahtlinie getroffen wird; mitunter jedoch verschwindet, wie die Figuren 4 und 5 zeigen, die untere Knotenreihe gänzlich unter dem folgenden Umgang.

Die Mündung des Gehäuses ist spitz-eiförmig, der Innenrand oben stark schwielig verdickt, die Spindel stark nach rechts gebogen.

Grössenverhältnisse der abgebildeten Exemplare:

	Fig. 1.	Fig. 2.	Fig. 3.	Fig. 4.	Fig. 5.
Höhe	19 Mm.	17 Mm.	16·5 Mm.	17 Mm.	13 Mm.
Breite....	10 „	8 „	—	9 „	7·5 „

[1] Ich halte es hier für nöthig zu bemerken, dass ich die Bezeichnung: quer und längs im entgegengesetzten Sinne zu Neumayr anwende; längs bedeutet mir die Richtung von der Spitze zur Basis.

Von *Melanopsis (Canthidomus) acanthica* Neum., welcher *Mel. acanthicoides* am nächsten steht, unterscheidet sich dieselbe leicht durch die viel geringeren Dimensionen, die bauchige Form, den vollständigen Mangel (bei den meisten Exemplaren) oder die selten auftretende, sehr schwache Entwicklung der scharfen Querrippen (Längsrippen bei Neumayr), welche bei *Melanopsis acanthica* so stark hervortreten. Ein weiterer wichtiger Unterschied liegt in den Anfangswindungen, von welchen ich bei *Melanopsis acanthicoides* meist drei vollkommen glatte Umgänge unterscheiden konnte, während bei Neumayr's *Mel. acanthica*, wie an dem loc. cit. Taf. XI, Fig. 6 abgebildeten Gehäuse deutlich zu ersehen ist, nach der glatten Embryonalwindung zunächst zwei mit feinen Längsrippen bedeckte Umgänge folgen, während die übrigen die charakteristischen Dornenreihen tragen. Während ferner meist zwei Querknotenreihen an den oberen Umgängen der *Melanopsis acanthicoides* sichtbar sind, zeigen die Mittelwindungen bei der *acanthica* zumeist nur die oberste Dornenreihe; es muss jedoch die Angabe Neumayr's, dass bei *Melanopsis acanthica* von den drei scharfen, mit Dornen versehenen Längsrippen des letzten Umganges auf den vorhergehenden nur die oberste sichtbar sei, dahin berichtigt werden, dass dies allerdings in der Mehrzahl der Fälle zutreffe, wie das loc. cit. Fig. 7 dargestellte Gehäuse zeigt, dass jedoch bisweilen hievon Ausnahmen stattfinden.

So besitzt der vorletzte Umgang an dem von Neumayr in Fig. 8 zur Abbildung gebrachten Gehäuse allerdings nur die oberste Knotenreihe, am vorvorletzten Umgang aber wird bereits die zweite knapp ober der Naht sichtbar und an den vorhergehenden Windungen tritt sie sehr deutlich hervor.

Nahe mit *Melanopsis acanthicoides* verwandte Formen sind ferner: *M. (Canthidomus) Zitteli* Neum. von Miocic, *M. Panciciana Brusina*, *M. lyrata* Neum. von Ribaric. *M. Daphne* Gaudry aus Attika, welche letzterwähnte Férussac zuerst als Varietät seiner *M. nodosa* beschrieben und abgebildet hat (*M. nodosa* var. *cylindracea*, Férussac Monographie du genre Melanopside, pag. 29. Tab. II. Fig. 8). Eine sehr interessante, unzweifelhaft auch zu dieser Formengruppe gehörige Form ist *M. harpula* Neum. (Neumayr und Paul: Die Congerien-

und Paludinenschichten Slavoniens und deren Faunen, Abhandl. d. geol. R. A. VII. 3. pag. 38. Taf. VII. Fig. 1—3), desshalb, weil aus dieser Form durch allmälige Übergänge, als: *M. lanceolata* Neum., *M. hastata* Neum., *M. costata* Neum. (non Olivier), Formen hervorgehen, welche wie *M. clavigera* Neum. der heute lebenden *M. costata* Olivier sehr nahe stehen.

Alle oben genannten Formen aus der Gruppe der *M. acanthica*, von *M. Zitteli* bis zur *M. harpula* besitzen nur sehr schwach entwickelte Knoten, die stets stumpf sind und nie lamellös vorragen. Namentlich bemerkenswerth ist diese Eigenschaft bei *M. Zitteli* Neum. desshalb, weil diese Art, von vielen anderen trennenden Merkmalen in der allgemeinen Gestalt und in der Sculptur abgesehen, gerade durch diese Stumpfheit der Knoten von *M. acanthica* leicht zu unterscheiden ist. Allerdings ist dies in den Abbildungen bei Neumayr (Jahrb. der geolog. Reichsanstalt 1869. Taf. XI. Fig. 4, 5) nicht gut ersichtlich. Weitere trennende Merkmale sind im Mangel der scharfen Querrippen und in der starken Entwicklung der schwach geknoteten Längsrippen bei *M. Zitteli* zu suchen. Übergänge zwischen beiden Formen sind nicht vorhanden, und Brusina befindet sich im Irrthum, wenn er bei Besprechung der *M. acanthica* Neum. Brusina: Fossile Binnenmollusken aus Dalmatien, Croatien und Slavonien, pag. 43) sagt, dass Fig. 7 bei Neumayr die vermittelnde Form zwischen dieser Art und *M. Zitteli* bilde. Ich würde dies nicht erwähnen, wenn diese beiden Formen von Sandberger nicht sogar zu einer Art zusammengezogen würden, was man noch begreiflich finden würde, wenn Sandberger blos den nicht ganz zureichenden Abbildungen, die Neumayr von seinen Arten gab, zufolge so geschlossen hätte: er bemerkt jedoch ausdrücklich (Sandberger: Die Land- und Süsswasserconchylien der Vorwelt, pag. 671): „Ich vermochte eine scharfe Trennung der von Neumayr als *M. Zitteli* und *M. acanthica* beschriebenen Arten an den von ihm mitgetheilten Originalen nicht durchzuführen und habe daher beide unter dem Namen *acanthica* vereinigt.“ Gerade an diesen Originalen aber ist die unzweifelhafte grosse Verschiedenheit der beiden Formen sehr gut ersichtlich, und ist man bei dem Fehlen aller Übergänge

wohl gezwungen, *M. acanthica* und *M. Zitteli* streng auseinander zu halten.

Von *M. acanthicoides* liegen mir 41, theilweise nur in Fragmenten erhaltene Exemplare aus dem Tegel von Renkiöi vor, welche im geologischen Museum der Universität Wien aufbewahrt werden. Es sei bemerkt, dass ebenso wie bei der sogleich zu schildernden *M. trojana*, die weitgehende Verschiedenheit der einzelnen Gehäuse in ihrer allgemeinen Gestalt und Verzierung daher rühren mag, dass wir es nicht mit einer einzelnen Form, sondern vielmehr mit einer Formenreihe zu thun haben. Ich kann es jedoch nicht wagen, für *M. acanthicoides* oder *M. trojana* eine solche aufzustellen, da mir die nöthigen Beobachtungen hierzu fehlen. Mangel an Zeit verhinderte mich, grösseres Materiale aufzusammeln, noch weniger war es mir möglich, Schicht für Schicht auszubeuten, wie es nöthig gewesen wäre, um die Entwicklung der einzelnen Formen kennen zu lernen.

2. *Melanopsis trojana nov. form.*

(Fig. 8—15.)

Diese Form, welche sich eng an die echte *Melanopsis costata* Olivier anschliesst, ist ausserordentlich variabel und noch ungleich vielgestaltiger als die oben geschilderte *M. acanthicoides* und setzt daher einer genauen Beschreibung noch mehr Hindernisse entgegen als diese.

Bei dem Umstand, als unter *M. costata* gewöhnlich andere Formen verstanden werden als die von Olivier beschriebene *(Melania) costata* aus dem Fluss Orontes (Ol. Voyage dans l'Empire Ottoman, pl. 31, fig. 3), halte ich es für nöthig eingehend auf dieselbe zurückzukommen, ehe ich an die Schilderung der sehr ähnlichen Gehäuse gehe, welche mir aus dem Tegel von Renkiöi und jenem vom Schloss der sieben Thürme vorliegen.

Die Vergleichung einer Anzahl von *Melanopsis*-Schalen aus dem Flusse Orontes, welche im k. k. Hof-Naturaliencabinete unter dem Namen *Buccinum aleppense* Mc. aufbewahrt wurden, und von welchen ich zwei in Fig. 6 und 7 zeichnen liess, mit der von Olivier loc. cit. pl. 31, fig. 3 gegebenen Abbildung seiner *Melania costata* überzeugte mich von deren Identität,

sowie von der guten Ausführung der Olivier'schen Abbildung. Ebenso entspricht die Beschreibung und Abbildung von Rossmässler (Iconographie der Land- und Süsswassermollusken, Fig. 678) ganz der Type Olivier's, hingegen entfernt sich die von Rossmässler (loc. cit. Fig. 679) abgebildete Varietät sehr von derselben. Noch mehr ist dies leider der Fall bei jenen Gehäusen, die Férussac in der Monographie du genre Melanopside. Pl. VII. Fig. 14, 15 als *Melanopsis costata* von Sestos abbildete. Die meisten Autoren sind den unzureichenden Abbildungen Férussa's gefolgt, und haben als *M. costata* Fér. die verschiedenartigsten Formen aufgefasst, die oft sehr wenig Ähnlichkeit mit *M. costata* Olivier besassen. Fast unnöthig scheint es hiefür Beispiele anzuführen. So schildert Martens unter dem Namen *M. costata* eine kurze, bauchige Form, die wie ein Blick auf die von ihm gegebenen Abbildungen (Vorderasiatische Conchylien, Taf. V, Fig. 38—40) zeigt, gänzlich von der echten *costata* verschieden ist. Gleich unrichtig ist die Auffassung dieser Art bei Reeve, in dessen grossem Werk wohl das Genus *Melanopsis* die schlechteste Behandlung erfahren hat.

Sandberger, wohl der beste Kenner lebender und fossiler Süsswassermollusken, sagt von den durch Neumayr von Repuenica als *M. costata* beschriebenen und zur Abbildung gebrachten Formen (Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt, XIX. 1869, pag. 372, Taf. XIII, Fig. 2, 3), die in der allgemeinen Form der echten *costata* unzweifelhaft sehr nahe stehen, dass er dieselben, welche neun Umgänge, eine nicht abgefressene Spitze und nach vorwärts gerichtete, zahlreiche Rippen besitzen, nicht mit *M. costata* vereinigen möchte. Auch Sandberger scheint sonach durch die Abbildung bei Férussac getäuscht worden zu sein, da er der echten *M. costata* gerade herablaufende, nicht nach vorn gerichtete Rippen zuschreiben möchte, während es geradezu als ein charakteristisches Merkmal der *M. costata* Olivier betrachtet werden muss, dass ihre geknoteten Rippen ziemlich stark nach vorne gekrümmt sind.

Übrigens muss ich der angeführten Ansicht Sandberger's (Land- und Süsswasser-Conchylien der Vorwelt, pag. 689) insoferne beistimmen, als ich die a. o. c. O. von Neumayr be-

schriebene Form gleichfalls als verschieden von der echten *Mel. costata* Olivier betrachte.

Neumayr hat ferner in letzter Zeit als *M. costata* Fér. Formen beschrieben (Neum. und Paul: Die Congerien- und Paludinenschichten Slavoniens und deren Faunen, Abhandl. der k. k. geolog. Reichsanstalt. Bd. VII. Heft 3, Taf. VII. Fig. 11, 12), welche zwar den mehr erwähnten unzureichenden Abbildungen Férussac's nicht unähnlich scheinen, aber von der echten *M. costata* Olivier weit verschieden, und dieser unähnlicher sind als die von Neumayr (loc. cit. Taf. VII, Fig. 13, 14) zur Abbildung gebrachte neue Form *M. clavigera*, welche, wenn man schon eine dieser beiden von Neumayr beschriebenen Formen mit der *costata* identificiren wollte, eher diesen Namen zu tragen berechtigt wäre. Meiner Ansicht nach sind jedoch beide als selbstständige, neue Formen zu betrachten.

Wie man sieht, ist die Auffassung der *M. costata* eine vielfach controverse, ich gebe desshalb in den Figuren 6 und 7 neue Abbildungen der typischen *M. costata* Olivier nach Exemplaren aus dem Orontes. Deutlich ist an denselben die eigenthümliche, in knotigen, nach vorwärts gekrümmten Rippen bestehende Sculptur zu ersehen, welche diese Form auszeichnet. Die obere Knotenreihe ist sehr stark entwickelt und bedingt ein treppenförmiges Absehen der Umgänge. Die untere Knotenreihe ist bedeutend schwächer, und von der oberen durch eine sanfte Einschnürung des Umganges getrennt, an welcher Stelle auch die Rippen bedeutend schwächer entwickelt sind. Das in Fig. 7 dargestellte Gehäuse besitzt stärkere Knoten, und weiter von einander abstehende Längsrippen, deren neun auf den letzten Umgang kommen, während das in Fig. 6 abgebildete Exemplar zahlreichere, weniger stark geknotete Rippen besitzt, die namentlich gegen das Ende des letzten Umganges schwächer werden und enger stehen, so dass hier die Schlusswindung zwölf Längsrippen besitzt. Das in Fig. 6 dargestellte Gehäuse misst 18 Mm. in der Länge, 8 Mm. in der Breite, während diese Dimensionen bei dem Originale zu Fig. 7: 21 und 8 Mm. betragen.

An beiden Exemplaren ist, wie an allen andern, die ich im k. k. Hof-Naturaliencabinet zu untersuchen Gelegenheit hatte,

die Spitze abgefressen, doch dürfte die Anzahl der Windungen nicht mehr als 6—7 betragen haben.

Wie man bei Vergleichung der oben erwähnten, von Neumayr aus den slavonischen Paludinenschichten beschriebenen Formen sieht, zeigt das in Fig. 11 bei Neumayr abgebildete Gehäuse eine bedeutend grössere Anzahl von Rippen, die fast gar nicht geknotet sind, Fig. 12 nähert sich schon mehr der Form der echten *M. costata*, welcher die in Fig. 13 dargestellte Schale der *M. clavigera* im allgemeinen Umriss ziemlich nahe steht. Doch zeichnet sich *M. clavigera* Neum. durch viel bedeutendere Grösse, weniger schiefe Stellung der geknoteten Rippen und bauchigere Form aus, vorzüglich aber unterscheidet sie sich von der *M. costata* Olivier durch den starken Kiel, der knapp unter der Naht die oberen Knoten verbindet. Ohne Zweifel ist *M. clavigera* Neum. ebenso wie *M. costata* Neum. (non Olivier) als selbständige Form zu betrachten. Die genetischen Verhältnisse, welche durch die Untersuchungen Paul's und Neumayer's für diese Formen nachgewiesen wurden, sind wohl wegen der Genauigkeit, mit welcher das bezügliche Material Schicht für Schicht aufgesammelt wurde, als unzweifelhaft zu betrachten, weniger dürfte dies von dem von ihnen a. o. a. O. pag. 46 aufgestellten Stammbaume gelten, in welchem diese Melanopsiden durch *M. harpula* Neum. von *M. Bouéi* Fér. abgeleitet werden. Es scheint dies namentlich desshalb in Zweifel zu ziehen, weil Vertreter der Reihe *harpula — costata — clavigera* schon zur Zeit der in Rede stehenden Süsswasserablagerungen vor der Periode der sarmatischen Stufe lebten, also viel früher als *M. Bouéi*, die bisher noch nicht aus so tiefem Niveau bekannt geworden ist.

Auf die lebenden, der *M. costata* Olivier nahestehenden Formen als *M. jordanica* und *M. Pareyssi*, die meiner Ansicht nach als vollkommen selbständig zu betrachten sind, kann ich hier nicht weiter eingehen.

Was die *M. trojana* anlangt, deren Schilderung ich nun folgen lasse, so sind die Gehäuse dieser Art, welche mir von Renkiöi und dem Schloss der sieben Thürme vorliegen, wie bereits bemerkt, sehr vielgestaltig, so zwar, dass ich mich genöthigt sehe, damit die Mängel der Beschreibung zu entschuldigen.

Die Gehäuse dieser Art bestehen aus acht bis neun Windungen, welche meist nicht treppenförmig abgesetzt sind, doch tritt zuweilen wie an dem in Fig. 10 abgebildeten Exemplare in Folge der starken Entwicklung der oberen Knotenreihe ein treppenartiges Vorragen der unteren Umgänge ein. Die ersten drei Umgänge sind glatt, die folgenden zuerst mit feineren, dann mit starken geknoteten Längsrippen verziert. Nie ist die Spitze wie bei der lebenden *M. costata* abgefressen. Die Schlusswindung trägt 10—13 starke, mehr weniger geknotete Längsrippen, welche nur selten in gleicher Stärke über die ganze Höhe des Umganges herablaufen, sondern zumeist in der Mitte desselben sehr schwach entwickelt oder auch ganz unterbrochen sind. An dieser Stelle liegt, ähnlich wie bei *M. costata*, eine sanfte, aber stets deutlich markirte Einschnürung des Gehäuses. Die nach vorwärts gerichteten Rippen krümmen sich gerade an dieser Stelle derart nach vorn, dass der untere Theil der Rippe nicht an den oberen anschliesst, sondern vielmehr gerade gegenüber der vor dieser liegenden Furche zu stehen kömmt. Die Knoten sind sehr verschieden stark entwickelt, bisweilen wie an dem in Fig. 10 dargestellten Exemplare, beherrschen sie die ganze Ornamentik. Zu dieser grossen Variabilität in der Verzierung tritt eine ebenso grosse Mannigfaltigkeit in der allgemeinen Gestalt der Gehäuse, welche mehr weniger bauchig und niedrig, oder schlank und gethürmt ist. Ein Extrem in letzterer Richtung ist in Fig. 13 dargestellt, es ist dies eine Form, die ziemlich weit vom Grundtypus abweicht, und im allgemeinen Habitus an *Melanopsis lanceolata* Neum., und zwar an jene Form erinnert, welche Neumayr als Übergangsform zwischen *M. lanceolata* und *hastata* beschreibt und Taf. VII, Fig. 5 in Neumayr und Paul: Die Congerien- und Paludinenschichten Slavoniens zur Abbildung bringt. — Ein Blick auf die unten angegebenen Grössenverhältnisse der sieben abgebildeten Gehäuse der *Mel. trojana* versinnlicht besser als eine ausführliche Beschreibung die weiten Grenzen, innerhalb welcher die Formen derselben in den Dimensionen der Höhe und Breite variiren. Die Mündung der Gehäuse dieser Art ist spitzeiförmig, der Innenrand oben schwielig verdickt, obwohl nicht in so hohem Grade als dies bei

verwandten Formen der Fall zu sein pflegt, die Spindel wenig nach rechts gebogen.

Grössenverhältnisse der abgebildeten Exemplare.

	Fig. 8.	Fig. 9.	Fig. 10.	Fig. 11.	Fig. 12.	Fig. 13.	Fig. 14.
Höhe	13·5	14	9	14	12·5	19	14·5
Breite ...	6·5	7	5	7	6	7·5	7 Mm.

Trotz ihrer Vielgestaltigkeit unterscheiden sich die geschilderten Gehäuse wohl von allen bisher bekannten *Melanopsis*-Arten aus der Gruppe der *Melanopsis costata* Olivier. Diese besitzt weniger schief gestellte Rippen, deren Knoten selten in solcher Weise hervortreten, wie bei *M. trojana* und ähnelt ihr daher schon im Allgemeinen nur bis zu einem gewissen Grade. Bei näherer Betrachtung nimmt man entscheidende Unterschiede in den Anfangswindungen wahr, die bei *M. trojana* nie abgefressen sind, sowie in der Höhe der einzelnen Umgänge, die bei *M. costata* eine viel beträchtlichere ist. Abgesehen davon, dass *M. costata* im Allgemeinen bedeutendere Dimensionen erreicht (noch grösser wurden die verwandten Arten in den slavonischen Paludinenschichten), ist namentlich die Höhe des letzten Umganges und der Mündung verhältnissmässig viel grösser als bei *M. trojana*. Bei dieser erreicht die Mündung selten viel über ein Drittel (bei dem in Fig. 13 dargestellten Gehäuse noch weniger als den dritten Theil) der Gesammthöhe der Schale, während bei *M. costata* die Mündung fast die Hälfte der Gehäusehöhe erreicht.

Demungeachtet steht von allen fossilen und lebenden verwandten Arten *M. costata* unserer Form aus den Schichten von Renkiöi noch am nächsten, die übrigen Arten besitzen zumeist weniger gekrümmte und nach vorwärts gerichtete Rippen.

Sehr wahrscheinlich ist es, dass in den mannigfachen Formen, die mir vorliegen, die einzelnen Glieder einer Formenreihe zu suchen sind, wie ich dies bereits bei Besprechung der vorhergehenden Art: *Melanopsis acanthicoides* für diese als wahrscheinlich angegeben habe. Ich war bei dem flüchtigen Besuche der Gegend von Troja nicht in der Lage, jene Beobachtungen zu machen, die mir heute die Aufstellung einer Formenreihe

erlauben würden, und begnüge mich darauf hinzuweisen, dass ich hinsichtlich der *M. trojana* genau in demselben Falle bin, wie Neumayr bezüglich der von ihm unter dem Namen *Melanopsis inconstans* beschriebenen Formengruppe (Jahrb. d. k. k. geolog. Reichsanstalt Bd. XIX 1869: Beiträge zur Kenntniss fossiler Binnenfaunen: I. Die dalmatinischen Süsswassermergel — und Neumayr- Paül, Congerien- und Paludinenschichten Slavoniens, pag. 38). Interessant ist die grosse Ähnlichkeit der Formenvariation bei den beiden Gruppen *M. inconstans* und *M. trojana*, so grundverschieden dieselben auch sind. Jeder der von Neumayr zur Abbildung gebrachten Formen von *M. inconstans* könnte man eine parallele Form der *M. trojana* gegenüberstellen, die einen ähnlichen Habitus besitzt, zugleich aber alle die Unterschiede erkennen lässt, welche die beiden Arten trennen. So entsprechen die angeführten von Neumayr (Jahrb. der geol. R. A. 1869, Taf. XI) zur Abbildung gebrachten Formen der *M. inconstans* ganz den analogen Formen der *M. trojana*:

Melanopsis trojana	*Melanopsis inconstans*
Figur 11	Figur 17
„ 8	„ 14
„ 9	„ 12
„ 10	„ 9

Diese äussere Ähnlichkeit führte bei der ersten Vergleichung, die ohne Benützung eines grösseren Materiales vorgenommen wurde, geradezu dahin, die *M. inconstans* als diejenige Art zu bezeichnen, zu welcher die nun als *M. trojana* beschriebene Formengruppe die nächste Verwandtschaft besitze. (Vergl. Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt 1875, Nr. 10, pag. 174.)

Von *M. trojana* liegen mir 22 Exemplare von Renkiöi, 39 vom Schloss der sieben Thürme bei Constantinopel vor. Die Exemplare, welche den Figuren 8—12 und 14 zu Grunde liegen, stammen vom Megaloremma bei Renkiöi, und befinden sich im geologischen Museum der Universität Wien; jene Exemplare, die in den Figuren 13 und 15 dargestellt sind, rühren vom Schloss der sieben Thürme her und werden im paläontologischen Museum der Universität aufbewahrt.

Ich halte es für überflüssig, an dieser Stelle zu erörtern, warum ich dem Beispiele Neumayr's folgend, den Namen *Canthidomus*, welchem Subgenus *M. acanthicoides* und *M. trojana* angefügt werden müssten, nicht anzunehmen in der Lage bin, da ich glaube, dass die von Neumayr (vergl. Neum. u. Paul, Congerien- und Paludinenschichten Slavoniens, pag. 46) vorgebrachten Gründe so entschieden gegen die Abtrennung des Subgenus *Canthidomus* von *Melanopsis* sprechen, dass über dieselbe keine fernere Discussion nöthig erscheint.

3. *Paludina (Vivipara) Hectoris nov. form.*

(Fig. 16.)

Das glatte, konisch, eiförmige Gehäuse besteht aus sechs, durch starke Nähte von einander getrennten, sehr gleichmässig von der Spitze gegen die Basis des Gehäuses zu anschwellenden, bauchigen Windungen. Die Mündung ist nahezu kreisrund, oben winkelig. Die Schale ist verhältnissmässig stark, die Gesammthöhe des abgebildeten Gehäuses beträgt 27 Mm., die Höhe des letzten Umganges an der Mündung 13 Mm., während die Breite des Gehäuses 18 Mm. erreicht.

Ausser dem abgebildeten Exemplare liegt mir nur ein Fragment vor, welches ich jedoch nicht ohneweiters der beschriebenen Form zuweisen kann, da an demselben mehrere Querlinien ziemlich stark angedeutet sind. Auf einem Theile des anderthalb Umgänge umfassenden Fragmentes ist sogar ein schwacher Kiel angedeutet. Beide Stücke stammen aus dem Wasserriss (Megaloremma) von Renkiöi.

Von allen Paludinen der jüngeren Miocänablagerungen, die uns in so grosser Zahl durch die Arbeit Paul u. Neumayr's bekannt geworden sind, unterscheidet sich unsere Form leicht durch die regelmässig und stark gewölbten Umgänge, die gleichmässig von der Spitze bis zur Basis zunehmende Dicke derselben und die schlanke Gesammtgestalt ihres Gehäuses.

Eine ungemein nahestehende Form ist hingegen *Vivipara megarensis* Fuchs, welche ganz denselben Typus des glatten, fein quergestreiften Gehäuses zeigt, auch bisweilen an den oberen Umgängen wie das oben erwähnte Fragment drei ziemlich

starke, erhabene Querlinien zeigt, und sich nur durch grössere Dimensionen und weniger schlanke Gestalt unterscheidet.

Vom Schloss der sieben Thürme liegt mir kein hieher gehöriger Rest vor.

4. *Neritina semiplicata* Sandb.

(*Neritina Grateloupana* Neumayr, Jahrbuch der geolog. Reichsanstalt Bd. XIX, pag. 365. Tab. 12. Fig. 14, 16, 17.)

Nach eingehender Vergleichung der mir vorliegenden acht kleinen Gehäuse aus dem Tegel vom Schloss der sieben Thürme, mit den loc. cit. von Neumayr zur Abbildung gebrachten Exemplaren von Riboric und Miocic, welchen später von Sandberger im Schlusshefte der „Land- und Süsswasserconchylien der Vorwelt" der Name *Neritina semiplicata* gegeben wurde, glaube ich kaum zu fehlen, wenn ich dieselben vereinige. Namentlich überzeugte mich die Vergleichung der von Neumayr (Beiträge zur Kenntniss fossiler Binnenfaunen: VII. Die Süsswasserablagerungen im südösthchen Siebenbürgen, Jahrb. der geolog. Reichsanstalt 1875, pag. 412) als *Neritina semiplicata* Sandb. angeführten Formen von Vargyas in Siebenbürgen, von der Identität der in Rede stehenden Formen. Von Vargyas hat Herr Herbich einige tausend Exemplare dieser Art gesammelt, zum grössten Theile weiss mit schwarzen Zickzacklinien, wie mir mehrere vom Schloss der sieben Thürme vorliegen, die Farben anderer ähneln mehr jenen des von Neumayr a. o. c. O. Taf. 12, Fig. 14 zur Abbildung gebrachten Exemplaren von Ribaric. Die acht mir vorliegenden Gehäuse vom Schloss der sieben Thürme gehörten verhältnissmässig jungen Thieren an, die Spindelplatte ist bei ihnen nicht eben, sondern stark callös aufgetrieben; — wie ich an den zahlreichen Jugendexemplaren der *Neritina semiplicata* Sandb. von Vargyas sehen konnte, besitzen auch diese zumeist einen kugeligen Callus an Stelle der Spindelplatte, welche überhaupt bei dieser Form ungemein variirt. Bei dem grossen Materiale, das von dem siebenbürgischen Fundorte der Untersuchung zugänglich ist, kann man hinsichtlich der Spindelplatte und deren Falten so grosse Verschiedenheiten beobachten, dass man deutlich die Unmöglichkeit einsieht, dieselben bei dieser Art zu Charakteren zu benützen.

5. *Unio.*

Sowohl vom Megaloremma bei Renkiöi als vom Schloss der sieben Thürme liegen mir kleine Fragmente von Unioschalen vor, die mir nur erlauben, das Vorhandensein hieher gehöriger Reste zu constatiren, aber zu keinen weiteren Vergleichungen Anlass geben. Sowohl von Renkiöi als dem Schloss der sieben Thürme liegt mir ein Fragment einer sehr kleinen Schale vor. Besser erhalten ist noch jenes von Renkiöi, das ich der Vollständigkeit halber schildern will. Die Schale mag höchstens 8 Mm. Länge gehabt haben, gehörte also entweder einer sehr kleinen Art, oder einem jungen Exemplare an — der deutliche vordere Muskeleindruck, sowie die starken, unregelmässigen runzeligen Falten, welche an der vorderen Hälfte des Gehäuses wahrzunehmen sind, während die hintere Hälfte glatt ist, kennzeichnen sie als dem Genus *Unio* angehörig.

Von Renkiöi liegen mir noch Scherben vor, die von viel grösseren Unionen stammen mögen — vom Schloss der sieben Thürme ein Schalenstück, das seiner Oberfläche nach möglicherweise von einer *Cyrena* herrührt.

Wie bereits mehrfach erwähnt, ähnelt die besprochene Fauna der Schichten von Renkiöi noch am meisten jener der von Neumayr beschriebenen dalmatinischen Süsswassermergel von Miocic und Ribaric. Beide haben eine Art: *Neritina semiplicata* Sandb. gemein, während für *Melanopsis acanthica* Neum. von Miocic bei Renkiöi die nahe verwandte Form: *M. acanthicoides* vicarirend auftritt. *M. trojana*, die bei Renkiöi die *M. inconstans* vertritt, zeigt allerdings nur eine entfernte Ähnlichkeit mit dieser, die sich lediglich auf den Habitus der einzelnen Formen erstreckt, die bei beiden Arten (oder richtiger Formenreihen) parallellaufend variiren.

Neumayr und Paul (Cong. u. Pal. Sch. Slav. pag. 87 u. 88) bemerken bei Erwähnung der von ersterem in der Nähe des Schlosses der sieben Thürme bei Constantinopel gesammelten Melanopsiden, dass dieselben aus einem tieferen limnischen Horizont stammen, welcher schon von Hochstetter in der

europäischen Türkei nachgewiesen wurde, und welcher, wie Fuchs bestätigt hat, älter als die sarmatischen Ablagerungen sei. Zugleich betonen sie die grosse Verwandtschaft der Fauna dieser Süsswasserablagerungen, welche wir mit dem Namen der Schichten von Renkiöi bezeichnet haben, mit jener der dalmatini chen Süsswassermergel von Miocic und Ribaric — „so dass diese mit vieler Wahrscheinlichkeit diesem älteren Süsswasser-Horizonte angehören; dafür spricht auch die geringe Verwandtschaft, welche die dalmatinischen Melanopsidenmergel mit den Congerien- und Paludinenschichten zeigen, eine Verwandtschaft, die sich auf eine gemeinsame *Hydrobia*, vielleicht noch einen *Lithoglyphus* und eine *Melanopsis* beschränkt".

Es ist ausserordentlich schwer, bei dem gegenwärtigen Stande unserer Kenntniss der beiden Faunen (denn von jener der Schichten von Renkiöi liegt mir offenbar nur ein Bruchtheil vor) zu sagen, ob diese Parallele vollkommen stichhältig sei. Hinsichtlich der dalmatinischen Süsswasserablagerungen sei auch der Schwierigkeit Erwähnung gethan, die für Vergleichungen mit anderen limnischen Ablagerungen in dem Umstande liegt, dass die dalmatinischen Süsswasserbildungen in mehreren kleinen Becken, wahrscheinlich in verschiedenen Zeiten abgelagert wurden, so sagen Paul und Neumayr (loc. cit. pag. 88 in Note 7) „Die geringe Anzahl von Arten bei gleicher Faciesausbildung, welche die kleinen Süsswasserbecken Dalmatiens mit einander gemein haben, macht es in hohem Grade wahrscheinlich, dass dieselben durchaus nicht alle gleichen Alters sind, die Parallele mit den genannten älteren Bildungen gilt nur für die Schicht mit stark knotiger *M. inconstans*, *M. Zitteli* und *acanthica* von Miocic".

Übrigens können, wie bereits bemerkt, die Schichten von Renkiöi sowohl den unteren Theil der sarmatischen Stufe, als auch einen Theil der zweiten Mediterranstufe des Wiener Beckens vertreten.

Ich will daher darauf verzichten, in dieser Hinsicht Vermuthungen auszusprechen, sondern mich lediglich auf die Constatirung der Thatsache beschränken, dass diese Schichten bei Renkiöi unter dem sarmatischen Mactrakalk liegen, ebenso wie Fuchs ihr Lager unter demselben in der unmittelbaren Nähe

von Constantinopel nachgewiesen hat. Es sei erlaubt, das Verhältniss dieser Süsswasserablagerungen zu den Schichten der sarmatischen Stufe auf der byzantinischen Halbinsel näher zu erörtern. Es scheint dies desshalb erspriesslich, weil Hochstetter, wie Eingangs bemerkt, nachgewiesen hat, dass zwischen den eocänen Schichten und den sarmatischen Mactrakalken im östlichen Theile der Türkei südlich vom Balkan keine marinen Ablagerungen vorhanden sind, sondern vielmehr die Mediterranstufe des Wiener Beckens gänzlich zu fehlen scheint. An Stelle der marinen Ablagerungen treten limnische Sedimente auf, die wohl noch einer sehr genauen Untersuchung bedürfen, ehe wir Anhaltspunkte zu ihrer Trennung im Horizonte und Parallelisirung mit anderen Niveaus gewinnen können.

Hochstetter hat vorderhand die Süsswasserschichten über den sarmatischen Mactrakalken als seiner levantinischen Stufe angehörig, bezeichnet, während er im Erkene-Becken, in welchem die Mactrakalke fehlen und durch limnische Bildungen ersetzt sind, die gesammten Süsswasserablagerungen, welche dort sowohl die sarmatische Stufe als die Congerienschichten zu vertreten scheinen, unter dem Namen der pontischen Stufe begreift [1].

Ausführlicher als in seiner Schilderung der geologischen Verhältnisse des östlichen Theiles der europäischen Türkei (Jahrb. der k. k. geolog. Reichsanstalt 1870) hat Herr Hofrath Dr. F. v. Hochstetter die Tertiärbildungen des östlichen Thracien in einer eigenen Abhandlung zu besprechen beabsichtigt (vergl. loc. cit. pag. 375). Für die Mittheilung eingehender, für die vorliegende Zusammenstellung sehr wichtiger Nachrichten bin ich Herrn Hofrath Dr. F. v. Hochstetter, der mir gütigst bezügliche Theile seines Manuskriptes zur Verfügung stellte, zum besten Danke verpflichtet.

---

[1] Den Namen der pontischen Stufe habe ich in einem „Beitrag zur Gliederung der österreichischen Neogenablagerungen" (Zeitschrift der deutschen geologischen Gesellschaft 1875, pag. 631) nicht ganz richtig angewendet; — an dessen Stelle wäre dort (pag. 642) besser die Bezeichnung levantinische Stufe angewendet worden.

Zunächst sei die ausführliche Widerlegung einer Angabe Tschihatscheff's erwähnt, nach welcher am See von Derkos marine Miocänablagerungen vorkämen, während Hochstetter das Vorhandensein derselben entschieden in Zweifel zieht, da er nirgends in Thracien, überhaupt nirgends in Rumelien südlich vom Balkan auch nur eine Spur mariner Miocänablagerungen gefunden habe — und auch die Nichtigkeit jener Thatsachen anführt, auf Grund deren Tschihatscheff ihr Vorhandensein am See Derkos annahm.

Noch wichtiger sind für die speciellen Zwecke der vorliegenden Zusammenstellung die Nachrichten Hochstetter's über die sarmatischen Ablagerungen in der Nähe von Constantinopel und deren Verhältniss zu den darüber lagernden Süsswasserbildungen; — ich glaube am besten den betreffenden Theil des mir übergebenen Manuskriptes einzuschalten.

„Der Meeresarm des goldenen Horns scheint die Grenze zu bilden zwischen dem devonischen Terrain nördlich und dem miocänen südlich. Das Häusermeer von Pera und den anliegenden Städten oder Stadttheilen liegt auf devonischem Boden. Den Untergrund von Stambul halte ich für tertiär, wiewohl ich nirgends anstehende Schichten gesehen habe. Die riesige Stadtmauer, mit welcher Theodosius II Stambul westlich gegen das Festland zu abschloss, die jetzt abgebrochen und als Steinbruch benützt wird, ist aus Kalksteinquadern aufgebaut, die aus nichts als aus den Schalen von ***Mactra podolica*** zusammengekittet zu sein scheinen. Dieses Baumaterial, sowie die langen Züge von Packpferden, die von dieser Seite her gebrannten Kalk in die Stadt schleppen, deuten auf die Nähe einer miocänen Ablagerung, die man auch an zahlreichen Stellen aufgeschlossen findet, sobald man die Stadt durch eines der westlichen Thore, z. B. jenes der sieben Thürme verlassen hat. Schon bei Jedikule, einem kleinen Dorf vor den sieben Thürmen, treten am Meeresstrand in horizontaler Schichtung kalkige, thonige und sandige Bänke zu Tage, dieselben Schichten, die man etwas landeinwärts in Einschnitten der begonnenen Bahnlinie schön aufgeschlossen findet. Jenseits der Alluvialmulde, in der ein kleiner Bach fliesst, der vor der Waffenfabrik sich ins Meer ergiesst, beginnt eine lange Reihe von Steinbrüchen mit riesigen Stein-

bruchhalden, die sich von Makrikiöi nördlich von Jedschirkiöi bis nach Vidos auf mehr als eine Stunde Weges erstrecken. In diesen Steinbrüchen wurden die Werksteine für die Stadtmauer nvo Stambul gebrochen und noch heute liefern sie Werksteine für die neuen Steinbauten von Stambul und gebrannten Kalk, der aus den kalkigen Bänken in zahlreichen Kalköfen gewonnen wird. Bei St. Stefano, zwei Stunden von Stambul und ebenso an der Lagune von Kutschuk-Tschekmedsche, drei Stunden von der Stadtmauer, entblössen die Steilufer des Marmorameeres, die mitunter 40—50 Fuss Höhe erreichen, lehrreiche Profile.

Allein schon eine Stunde nördlich von dem letztgenannten Städtchen, am östlichen Ufer der Lagune deuten rascher ansteigende Höhen, an denen mächtig entwickelte Kalkbänke zum Theil mit stärker geneigten Schichten hervortreten, den veränderten Character der Formation an; — man ist hier bereits am südlichen Rand der eocänen Kalkformation, deren Grenze also quer über die Lagune von Kutschuk-Tschekmedsche läuft. Die miocänen Schichten sind somit beschränkt auf einen nur 1 bis $1^1/_2$ Stunden breiten Küstenstrich, der an der Seraispitze des goldenen Horns beginnt, und, wie ich aus den Angaben von Viquesnel schliessen darf, jenseits der Lagune von Kutschukt Tschekmedsche sich bis in die Gegend von Siliwri erstreckt. Die höchsten Punkte dieses, von flachen Alluvialmulden und den Einlässen der beiden Tschekmedsche's unterbrochenen, miocänen Terrains mögen 100—120 Fuss erreichen. Gleich hinter Stambul und zwar bei Ejub scheinen die Miocänschichten unmittelbar dem Devonischen aufgelagert zu sein, weiterhin aber den eocänen Schichten.

Unter den Profilen, an welchen man diese miocänen Ablagerungen näher studiren kann, hebe ich die folgenden hervor:

I. Profil im Eisenbahneinschnitt bei Jedikulekiöi, vor dem Thore der sieben Thürme (von oben nach unten):

1—2′ Ackererde.

4—5′ Gelblicher Schneckenkalk mit zahlreichen Steinkernen von:

Melanopsis cf. *inconstans* Neum. *(M. trojana?)*
Neritina Grateloupana Fer. *(semiplicata* Sdb.*)*

Planorbis cornu Brong.
„ *pseudammonius* Valz.
Paludina (Bithynia) sp.
2″ Thonige Zwischenschicht.
6″ Weisser, plattiger Kalkmergel.
4″ Thon.
1′ Cavernöse, kalkig sandige Bank mit zahllosen Steinkernen von *Mactra podolica* Eichw.
2′ Weisser Kalkmergel mit muscheligem Bruch (hydraulischer Kalk).
3″ Thon.
1′ Kalkig sandige Bank.

II. Profil in einem Steinbruch nördlich von Makriköi links an der Strasse von Stambul nach Kutschuk-Tschekmedsche, neben einem Kalkofen (von oben nach unten):

6—9′ Abraum.
1′ Weisser dünnplattiger Kalkmergel.
1′ Thonmergel.
3½′ Weisser Kalkmergel mit dünnen, thonigen Zwischenschichten, auf Klüften mit Kalkspath.
1′ Plastischer Thon.
3′ Weisser Kalkmergel mit thonigen Zwischenschichten, erfüllt mit Steinkernen.
4′ Dünngeschichteter Kalkstein mit Zwischenschichten von weissem Kalkmergel, — der Kalkstein erfüllt mit Steinkernen der *Mactra podolica* Eichw.
4′ Massige Bänke von weissem Kalkstein, voll von *Ervilia podolica*, auf Klüften mit Kalkspathkrystallen.

In diesen untersten Bänken werden grosse Werksteine gebrochen und die Abfälle von den Quadern in dem Kalkofen gebrannt. — Als Brennmaterial wird die Schwarzkohle von Heraklea am Schwarzen Meer benützt.“

Hieraus, und namentlich aus dem ersten Profil, scheint hervorzugehen, dass die Fauna der limnischen Ablagerungen, die Hochstetter seiner levantinischen Stufe zurechnet, sehr viel Ähnlichkeit mit jener der Schichten von Renkiöi besitzt.

Es stimmt vollkommen mit diesem von Hochstetter gegebenen Profile im Eisenbahneinschnitt von Jedikulekiöi vor dem Thore der sieben Thürme überein, wenn von d'Archiac (Viquesnel II, pag. 476) Abdrücke und Steinkerne von *Melanopsis costata* Fér. und *Neritinia danubialis (Melanopsis trojana* und *Neritina semiplicata?)* in jenen Schichten erwähnt werden, die Hochstetter später als levantinische Stufe unterschieden hat, und welche längs der Meeresküste über Bujuk Tschekmedsche, Siliwri, Eregli und Rodosto bis zum Fuss des Tekir Dagh reichen. Es war mir durch die Güte des Herrn Hofrathes Dr. v. Hochstetter vergönnt, die Süsswasserkalke aus dem obenerwähnten Einschnitt von Jedikulekiöi in der geognostischen Sammlung des Wiener Polytechnikums zu betrachten. So ungewiss auch die Deutung von Hohldrücken stets bleiben muss, so glaube ich doch berechtigt zu sein, die zahlreichen *Melanopsis*-Abdrücke, welche sich in diesem Gestein finden, der *Melanopsis trojana* oder doch einer sehr nahe verwandten Art zuzuschreiben.

Als vorläufige Resultate der Untersuchungen über die Süsswasserablagerungen in der Umgebung des Marmorameeres, können wir folgende Sätze aussprechen:

I. Unter den sarmatischen Mactrakalken treten an den Gestaden des Marmorameeres, sowohl in der unmittelbaren Nähe von Constantinopel, als auch in der Gegend der alten Stadt Troja Süsswasserablagerungen mit einer eigenthümlichen Fauna auf. Die Lagerungsverhältnisse dieser limnischen Ablagerungen bestätigen die Angaben Hochstetter's über das Vorhandensein einer älteren mittelmiocänen Süsswasserbildung (pontische Stufe) in diesen Gegenden.

II. Die Fauna der Süsswasserablagerungen, welche bei Constantinopel unmittelbar über den sarmatischen Schichten mit *Mactra podolica* Eichw. und *Ervilia podolica* liegen und der levantinischen Stufe Hochstetter's angehören, scheint, soweit das vorliegende spärliche Material zu einer solchen Annahme berechtigt, viele Ähnlichkeit mit jener der tieferen limnischen Ablagerungen zu haben.

Von eingehenderen Untersuchungen dieser interessanten Süsswasserablagerungen der südöstlichen europäischen Türkei darf man wohl einen wichtigen Fortschritt der Gliederung der jüngeren, osteuropäischen Tertiärablagerungen erwarten. Zur Kenntniss dieser limnischen Bildungen einen, wenn auch geringfügigen Beitrag zu leisten, ist Zweck der vorliegenden kleinen Arbeit, für deren Förderung ich den Herrn Hofrath Dr. F. v. Hochstetter, Professor Dr. M. Neumayr und Custos Dr. Fr. Brauer zum besten Danke verpflichtet bin.

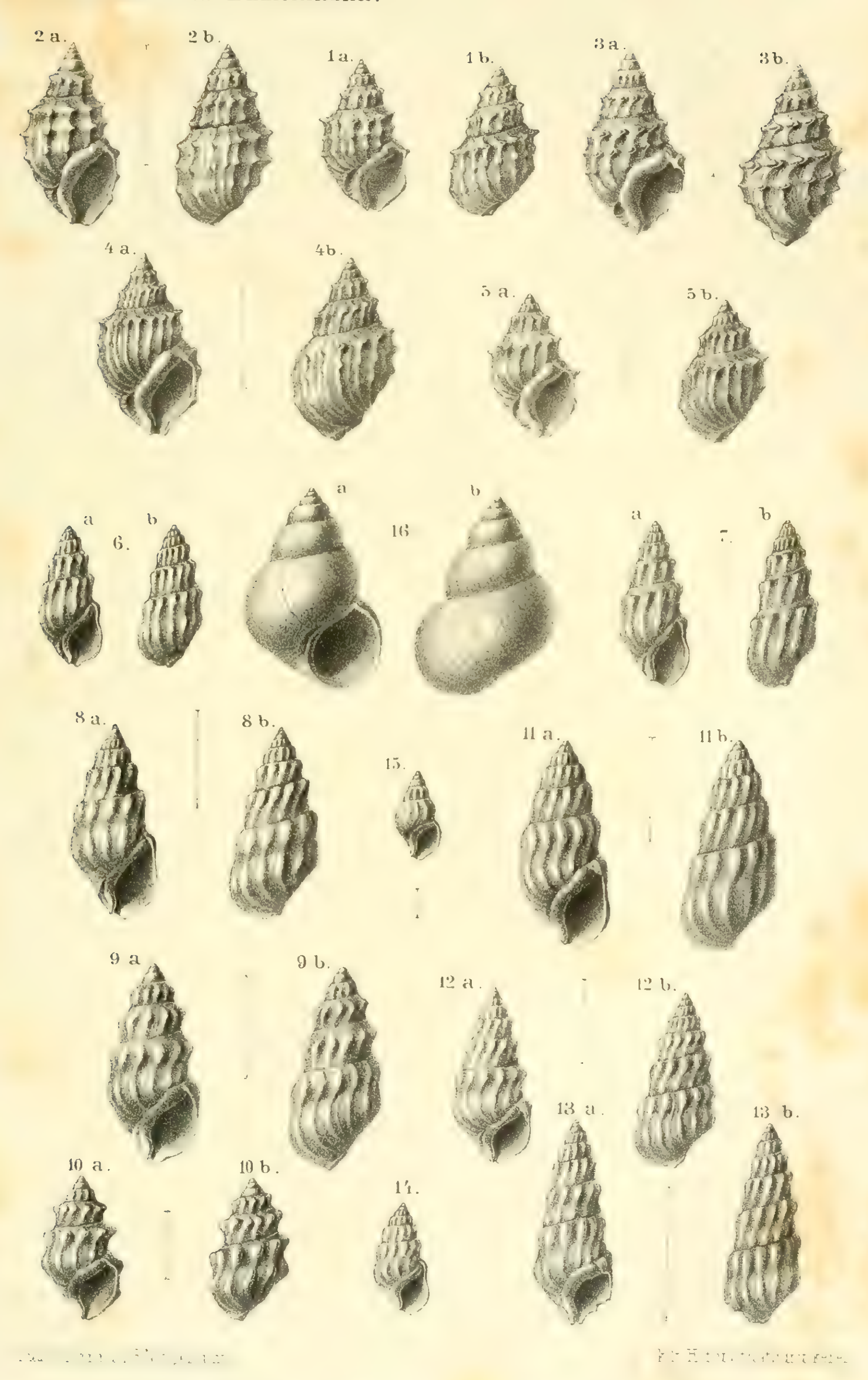
Tafelerklärung.

Figur 1—5. *Melanopsis acanthicoides nov. form.* von Renkiöi.
„ 6—7. *Melanopsis costata* Olivier aus dem Orontes.
„ 8—15. *Melanopsis trojana nov. form.* 8—12 und 14 von Renkiöi, 13 und 15 vom Schloss der sieben Thürme.
„ 16. *Paludina (Vivipara) Hectoris nov. form.* von Renkiöi.

Die Figuren 1, 6, 7, 14 und 16 sind in natürlicher Grösse, die Figuren 2, 3, 4, 5, 13 $1^1/_2$mal, die Figuren 8—12 2mal, und die Figur 15 3mal vergrössert entworfen.

Die Originalien zu den Figuren 1—5, 8—12, 14 und 16 befinden sich im geologischen Museum der Universität Wien, jene zu den Figuren 6 und 7 im k. k. Hof-Naturaliencabinet, während die Originalien zu den Figuren 13 und 15 im paläontologischen Museum der Universität Wien aufbewahrt werden.

R. Hörnes. Foss. Binnenfauna.





XVI. SITZUNG VOM 22. JUNI 1876.

Das k. und k. Ministerium des Äussern übermittelt mit Note vom 18. Juni einen Bericht des k. und k. Consuls Herrn Micksche in Canea über ein am 23. Mai dortselbst stattgefundenes neuerliches Erdbeben.

Der Secretär legt folgende eingesendete Abhandlungen vor:

1. „Beiträge zur Kenntniss des Gesteinsmagnetismus", von Herrn F. Pošepny, Vice-Secretär im k. k. Ackerbau-Ministerium.
2. „Über die Bessel'schen Functionen", von Herrn Prof. L. Gegenbauer in Czernowitz.
3. „Zur Geometrie ähnlicher Systeme und einer Fläche dritter Ordnung", von Herrn Prof. K. Moshammer in Graz.

Ferner legt der Secretär ein von Herrn Dr. C. O. Cech in Berlin eingesendetes versiegeltes Schreiben zur Wahrung der Priorität vor.

Das w. M. Herr Prof. E. Suess überreicht eine Abhandlung der Herren F. Karrer in Wien und Dr. J. Sinzow in Odessa, betitelt: „Über das Auftreten der Foraminiferengattung *Nubecularia* in dem sarmatischen Sande von Kischenew in Bessarabien."

An Druckschriften wurden vorgelegt:

Academia, Real de Ciencias medicas, fisicas y naturales de la Habana. Anales. Tomo XII. Entrega 142. Habana, 1875; 8°.

Accademia, R., delle Scienze di Torino: Atti. Vol. X, disp. 1ª—8ª. Torino, 1874—1875; 8°.

— Pontificia de' Nuovi Lincei: Atti. Anno XXIX, Sess. IIIª. Roma, 1876; 4°.

Akademie der Wissenschaften, Königl. bayer., in München: Sitzungsberichte der philos.-philolog. und histor. Classe. 1875. Bd. II. Heft III und (Supplement-)Heft III, Heft IV. München, 8°.

Akademie der Wissenschaften, Kgl. Preuss., zu Berlin: Monatsbericht. März 1876. Berlin; 8°. — Abhandlungen aus dem Jahre 1874. Berlin. 4°. — Fortsetzung der mikrogeologischen Studien von Christian Gottfried Ehrenberg. Berlin, 1875; 4°.

— der Naturforscher, kaiserlich Leopoldinisch-Carolinische Deutsche: Amtliches Organ. XI. Heft, Nr. 1—24, 1875; XII. Heft, Nr. 1—10, 1876. Dresden; 4°.

Annales des mines. VII[e] Série. Tome VIII. 6[me] Livraison 1875. Tome IX, 1[re] Livraison 1876. Paris; 8°.

Bern, Universität: Akademische Gelegenheitsschriften aus den Jahren 1874—1875; 4° & 8°.

Gesellschaft, österr., für Meteorologie: Zeitschrift. IX. Band, Nr. 12. Wien, 1875; 4°.

— Deutsche Chemische, zu Berlin: Berichte. XI. Jahrgang, Nr. 9. Berlin, 1875; 8°.

— Deutsche geologische: Zeitschrift. XXVII. Band, 4. Heft, October—December 1875. Berlin; 8°.

— gelehrte estnische, zu Dorpat: Verhandlungen. VIII. Band, 3. Heft. Dorpat, 1876; 8°. — Sitzungsberichte. 1875. Dorpat, 1876; 8°.

— Naturforschende, in Danzig: Schriften. N. F. III. Bandes 4. Heft. Danzig, 1875; 4°.

— der Wissenschaften, Königl., zu Göttingen: Abhandlungen. XX. Band vom Jahre 1875. Göttingen; 4°.

— — Oberlausitzische: Neues Lausitzisches Magazin. LII. Bd. Görlitz, 1876; 8°.

Gewerbe-Verein, n.-ö.: Wochenschrift. XXXVII. Jahrgang, Nr. 24. Wien, 1876; 4°.

Greifswald, Universität: Akademische Gelegenheitsschriften aus dem Jahre 1875; 4° & 8°.

Helsingfors, Universität: Akademische Gelegenheitsschriften aus den Jahren 1874 und 1875; 4° & 8°.

Ingenieur- und Architekten-Verein, österr.: Wochenschrift. I. Jahrgang, Nr. 25. Wien, 1876; 4⁰.

Jelinek, C.: Psychrometer-Tafeln für das hunderttheilige Thermometer. 2. Auflage. Wien, 1876; 4⁰.

Jena, Universität: Akademische Gelegenheitsschriften aus den Jahren 1874 u. 1875; 4⁰ u. 8⁰.

Landbote, Der steierische. 9. Jahrgang, Nr. 11 & 12. Graz, 1876; 4⁰.

Landwirthschafts-Gesellschaft, k. k., in Wien: Verhandlungen und Mittheilungen. Jahrgang 1876, März-April-Mai-Heft. Wien; 8⁰.

Luxardo, Dr. Girolamo Carlo: Sistema di Diritto internazionale in correlazione all'Impero Austro-Ungarico. Vol. 1⁰ Pᵉ 1ᵃ Innsbruck, 1876; 8⁰.

Marburg, Universität: Akademische Gelegenheitsschriften aus den Jahren 1874 u. 1875; 4⁰ & 8⁰.

Onderzoekingen gedaan in het physiologisch Laboratorium der Utrechtsche Hoogeschool. III. Reeks. III. Aflevering. 2. Utrecht, 1875; 8⁰.

Osservatorio, R. della Regia. Università di Torino: Bollettino meteorologico ed astronomico. Anno VIII. (1873). Torino, 1875; gr. 4⁰.

Repertorium für Experimental-Physik für physikalische Technik, mathematische & astronomische Instrumentenkunde. Herausgegeben von Dr. Ch. Carl in München. XII. Bd. 1876; kl. 4⁰.

„Revue politique et littéraire" et „Revue scientifique de la France et de l'étranger". Vᵉ Année, 2ᵉ Série, Nr. 51. Paris, 1876; 4⁰.

Société géologique de France: Liste des Membres au Mai 1876; 8⁰. — Ordonnance du Roi au palais des Tuileries, le 3 avril 1832; 8⁰.

Society, The Royal of Dublin: Journal. Nr. LXIV. Vol. VII. Dublin 1875; 8⁰.

— The Royal of Edinburgh: Transactions. Vol. XXVII. Part III. For the Session 1874—75; 4⁰. Proceedings. Session 1874—75. Vol. VIII. Nr. 90. 8⁰.

Strassburg, Universität: Akademische Gelegenheitsschriften aus den Jahren 1874 u. 1875; 8⁰.

Wiener Medizin. Wochenschrift. XXVI. Jahrgang, Nr. 25. Wien, 1876; 4⁰.

Wilckens, Dr. M.: Die Rinderrassen Mittel-Europa's. Wien, 1876; 8⁰.

Würzburg, Universität: Akademische Gelegenheitsschriften aus den Jahren 1874—1875; 8⁰.

Zeitschrift des österr. Ingenieur- & Architekten-Vereins. XXVIII. Jahrgang, 5. Heft. Wien, 1876; 4⁰.

Zeitschrift für die gesammten Naturwissenschaften. Redigirt von C. G Giebel. Neue Folge. 1875. Band XII. (Der ganzen Reihe XLVI. Band.) Berlin; 4⁰.

SITZUNGSBERICHTE

DER

KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

LXXIV. Band.

ERSTE ABTHEILUNG.

7.

Enthält die Abhandlungen aus dem Gebiete der Mineralogie, Botanik, Zoologie, Geologie und Paläontologie.



XVII. SITZUNG VOM 6. JULI 1876.

Der Präsident gibt Nachricht von dem am 27. Juni zu Berlin erfolgten Ableben des ausländischen correspondirenden Mitgliedes der Classe, Herrn Professor Dr. Christian Gottfried Ehrenberg.

Der Secretär theilt die an die kaiserl. Akademie von der Vorbereitungscommission der IX. Session des am 1. September d. J. zu Budapest zu eröffnenden internationalen statistischen Congresses ergangene Einladung zur Betheiligung ihrer Mitglieder an diesem Congresse mit.

Herr Prof. Dr. C. Toldt dankt im Namen des anatomischen Institutes in Prag für die dieser Anstalt bewilligten Publicationen.

Das w. M. Herr Prof. Hering übersendet eine im physiologischen Institute der Prager Universität ausgeführte Arbeit des Herrn cand. med. Wilhelm Biedermann, betitelt: „Zur Lehre vom Baue der quergestreiften Muskelfaser".

Das c. M. Herr Prof. Stricker übersendet eine Abhandlung: „Über die Ursachen der Keratitis nach Trigeminusdurchschneidung" von Dr. Feuer.

Herr Prof. Dr. C. Claus, Director des zoolog.-vergleichend-anatomischen Institutes der Wiener Universität, übermittelt vier in diesem Institute ausgeführte Arbeiten, und zwar:

III. „Über *Chondracanthus angustatus* (Heller)", vom stud. phil. Robert v. Schaub;

IV. „Die Geschlechtsorgane von *Squilla mantis* Rond", vom stud. phil. Carl Grobben;

V. „Über das Vorkommen von Ganglienzellen im Herzen des Flusskrebses". vom stud. phil. Emil Berger;

VI. „Zur Kenntniss der Entwicklung von *Estheria ticinensis* Bals. Criv.", vom stud. phil. A. Ficker.

Der Secretär legt folgende eingesendete Abhandlungen vor:

1. Von Herrn Jakob Zimels in Brody: „Über einen in die höheren Gleichungen gehörigen Satz“.
2. Von Herrn Dr. C. O. Cech eine Arbeit aus dem Berliner Universitäts-Laboratorium betitelt: „Das Trichloralcyanid“.
3. Von Herrn Franz Hočevar, Assistent an der k. k. technischen Hochschule in Wien: „Über die Ermittlung des Werthes einiger bestimmten Integrale“.

Das w. M. Herr Dr. A. Boué liest eine Abhandlung über die Fortschritte des Wissens durch Professoren und Privatgelehrte, die Lehre der geognostischen Ländertypen und die Methode der geologischen Muthmassungen a priori.

Das w. M. Herr Hofrath v. Brücke überreicht eine im physiologischen Institute der Wiener Universität ausgeführte Arbeit des Herrn stud. med. Josef Paneth: „Über das Epithel der Harnblase“.

Der Secretär überreicht eine im physikalischen Institute der Wiener Universität ausgeführte Arbeit des Herrn Prof. Josef Plank: „Versuche über das Wärmeleitungsvermögen von Stickstoff, Stickoxyd, Ammoniak und Leuchtgas“.

Herr Th. Fuchs überreicht eine Abhandlung: „Studien über die jüngeren Tertiärbildungen Griechenlands“.

Herr Prof. Lippmann überreicht drei von ihm in Gemeinschaft mit Herrn Jos. Hawliczek in Wien ausgeführte Arbeiten, betitelt:

1. „Über das künstliche Bittermandelöl;“
2. „Über die Einwirkung von Benzylidenchlorid auf Zinkstaub“ und
3. „Über das Nitrobenzoyl“.

An Druckschriften wurden vorgelegt:

Academy, The American of Arts and Sciences: Proceedings. Vol. III. New Series. (XI. Whole Series). Boston, 1876; 8⁰.

American Chemist. Vol. VI, Nrs. 9—10. New York, 1876; 4⁰.

Apotheker-Verein, allgem. österr.: Zeitschrift (nebst Anzeigen-Blatt). 14. Jahrgang (1876), Nr. 18 & 19; 8⁰.

Archiv der Mathematik und Physik, gegründet von J. A. Grunert, fortgesetzt von R. Hoppe. LIX. Theil, 2. Heft. Leipzig, 1876; 8°.

Bibliothèque Universelle et Revue Suisse: Archives des sciences physiques et naturelles. N. P. Tome LVI[e]. Nr. 221. Genève, Lausanne, Paris, 1874; 8°.

California Academy of Natural Sciences: Proceedings. Vol. V. (1873—1874), Part 3. (1874.) San Francisco, 1875; 8°.

Calloud Francesco: Scioglimento del Problema della Quadratura del Circolo. Parma, 1876; 8°.

Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences. Tome LXXXII, Nrs. 23—25. Paris, 1876; 4°. — Tables. Second Semestre 1875. Tome LXXXI; 4°.

Gesellschaft, Deutsche Chemische, zu Berlin: Berichte. IX. Jahrgang, Nr. 10 & 11. Berlin, 1876; 8°.

— Astronomische, zu Leipzig: Vierteljahresschrift. X. Jahrgang, 2. & 4. Heft. Leipzig, 1876; 8°.

— Deutsche geologische: Zeitschrift. XXVIII. Bd., 1. Heft. Berlin, 1876; 8°.

Gewerbe-Verein, n.-ö.: Wochenschrift. XXXVII. Jahrgang. Nr. 25 & 26. Wien, 1876; 4°.

Haeckel, Ernst: Die Perigenesis der Plastidule oder die Wellenzeugung der Lebenstheilchen. Berlin, 1876; 8°.

Ingenieur- und Architekten-Verein, österr.: Wochenschrift. I. Jahrgang, Nr. 26 & 27. Wien, 1876; 4°.

Institute, Anthropological, of Great Britain and Ireland: Journal. Vol. V. Nr. 1 & 2. Juli & October 1875. London; 8°. — List of the Members. Juli 1875; 8°.

Journal für praktische Chemie, von H. Kolbe. N. F. Bd XIII. 7. & 8. Heft. Leipzig, 1876; 8°.

Landbote, Der steirische. 9. Jahrgang, Nr. 13. Graz, 1876; 4°.

Moennich, P.: Untersuchungen über die scheinbare Ortsänderung eines leuchtenden Punktes. Rostock. 1875; 8°.

Moniteur scientifique du D[teur] Quesneville. 415[e] Livraison. Paris, 1876; 4°.

Nature. Nrs. 346 & 347, Vol. XIV. London. 1876; 4°.

„Revue politique et littéraire" et „Revue scientifique de la France et de l'étranger". Ve Année, 2e Série, Nr. 52 & Index. VIe Année: Nr. 1. Paris, 1876; 4⁰.

Santiago de Chile: Akademische Gelegenheitsschriften aus den Jahren 1871—74. Santiago; 4⁰ & 8⁰.

Institution, The Royal, of Great Britain: Proceedings. Vol. VII, Parts V—VI. Nrs. 62—63. London, 1875; 8⁰. — List of the Members and Lectures in 1874. London, 1875; 8⁰.

Society, The Royal Astronomical: Monthly Notices. Vol. XXXVI, Nr. 6—7. London, 1876; 8⁰.

— The Chemical, of London: Journal. Serie 2. Vol. XIII. Mai bis October 1875. London; 8⁰. — List of the Officers and Fellows. London, 1875; 8⁰.

— The Zoological of London: Transactions. Vol. IX. Parts 4—7. London 1875 & 76; gr. 4⁰. — Revised List of the vertebrated animals now or lately living in the gardens of the Zoolog. Society of London. 1872—1874; 8⁰.

Troppau, Handels- u. Gewerbekammer für Schlesien: Industrie Schlesiens im Jahre 1870. Troppau; 8⁰.

Verein, Naturwissenschaftlicher, zu Bremen: Abhandlungen. IV. Bd., 4. Heft; V. Band, 1. Heft. Bremen 1875—1876; 8⁰. — Beilage Nr. 5. Bremen, 1875; 4⁰.

Wiener Medizin. Wochenschrift. XXVI. Jahrgang, Nr. 26—27. Wien, 1876; 4⁰.

Zink, Joh.: Der Doppelschluss-Taster zur telegraphischen Correspondenz für Mittelstationen. Olmütz, 1876.

XVIII. SITZUNG VOM 13. JULI 1876.

Herr Dr. Wilhelm Velten übersendet eine Abhandlung: „Die Einwirkung strömender Elektricität auf die Bewegung des Protoplasma, auf den lebendigen und todten Zelleninhalt, sowie auf materielle Theilchen überhaupt.

II. Theil. Einfluss des galvanischen Stromes auf den todten Zelleninhalt“. (Aus dem pflanzenphysiologischen Laboratorium der k. k. forstlichen Versuchsleitung in Wien.)

Herr Regierungsrath Prof. Dr. Zoeller übersendet mit Bezug auf das am 27. April l. J. zur Wahrung seiner Priorität übergebene versiegelte Schreiben eine zweite Mittheilung über „Schwefelkohlenstoff als Conservirungsmittel“ zur Kenntnissnahme.

Herr Ernst Marno übersendet einen Bericht über seine im Herbste 1874 mit Unterstützung der kaiserlichen Akademie unternommene Forschungsreise nach den Nilgegenden.

Das w. M. Herr Dr. A. Boué beendigt seinen in der vorigen Sitzung begonnenen Vortrag und überreicht eine Abhandlung: „Über die Fortschritte des Wissens durch Professoren und Privatgelehrte, die Lehre der geognostischen Ländertypen und die Methode der geologischen Muthmassungen a priori“.

Das w. M. Herr Hofrath v. Brücke überreicht eine im physiologischen Institute der Wiener Universität ausgeführte Arbeit des Herrn Dr. Felix v. Winiwarter: „Über die Chylusgefässe des Kaninchens“.

Das w. M. Herr Hofrath Billroth überreicht eine Abhandlung: „Die Milzbrandbacterien und ihre Vegetation in der lebenden Hornhaut“, von dem Herrn Prof. A. Frisch in Wien.

Herr Dr. B. Igel überreicht eine Abhandlung: Über einige elementare unendliche Reihen“.

An Druckschriften wurden vorgelegt:

Akademie der Wissenschaften, königl. bayer. in München: Sitzungsberichte der philos.-philolog. und histor. Classe. 1876, Heft I. — Sitzungsberichte der mathem.-physikal. Classe. 1875, Heft III; 1876, Heft I; 8°.

— — königl. dänische in Kopenhagen: Oversigt. 1874. Nr. 1. 1875 Nr. 3. 8°. — Mémoires. 5me Série. Classe des Sciences. Vol. X. Nr. 7—9; Vol. XI. Nr. 1; Vol. XII. Nr. 1; Kopenhagen, 1875; 4°.

American Pharmaceutical Association: Proceedings at the 23. Annual Meeting. September 1875. Philadelphia, 1876; 8°.

Apotheker-Verein, Allgem. österr.: Zeitschrift (nebst Anzeigen-Blatt). 14. Jahrgang (1876), Nr. 20. Wien; 8°.

Buffalo Society of Natural Sciences: Bulletin. Vol. III. Nr. 1. Buffalo, 1875; 8°.

Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences. Tome LXXXII, Nr. 26. Paris, 1876; 4°.

Connecticut Academy of Arts and Sciences: Transactions. Vol. III. Part 1. New Haven, 1876; 8°.

Garbich, Nicolò: Teoria e pratica delle deviazioni dell'ago magnetico a bordo dei Bastimenti in Ferro. Trieste 1876; 8°.

Gesellschaft, österr., für Meteorologie in Wien: Zeitschrift. XI. Band, Nr. 13. Wien, 1876; 4°.

— physikalisch-medicinische zu Würzburg: Verhandlungen N. F. IX. Bd. 1. & 2. Heft. Würzburg, 1875; 8°.

Gewerbe-Verein, n.-ö.: Wochenschrift. XXXVII. Jahrgang, Nr. 27, 1876; 4°.

Heidelberg, Universität: Akademische Gelegenheitsschriften aus den Jahren 1875/76. 4° & 8°.

Ingenieur- und Architekten-Verein: österr.: Wochenschrift. I. Jahrgang, Nr. 28. Wien, 1876; 4°.

Journal für praktische Chemie, von H. Kolbe. N. F. Band XIII, 8., 9. u. 10. Heft. Leipzig, 1876; 8°.

Kreuter, Franz: Das neue Tacheometer aus dem Reichenbach'schen mathematisch-mechanischen Institute (T. Ertel & Sohn) in München. Brünn, 1876; 8°.

Landbote, Der steierische. 9. Jahrgang, Nr. 14. Graz, 1876; 4°.

Mansion, Paul: Théorie de la multiplication et de la transformation des fonctions elliptiques. Paris & Gand, 1870; 8⁰.

Mittheilungen aus J. Perthes' geographischer Anstalt. 22. Band, 1876, Heft VI, nebst Ergänzungsheft. Nr. 47, Gotha; 4⁰.

— über Gegenstände des Artillerie- und Genie-Wesens. Herausgegeben vom k. k. technischen und administrativen Militär-Comité. Jahrgang 1876. VI. Heft. Wien, 1876; 8⁰.

Museum of Comparative Zoölogie at Harvard College: Illustrated Catalogue. Nr. VIII. Part II. Cambridge, 1875; 4⁰. — Annual Report. Jahrgang 1874. Boston, 1875; 8⁰.

Museo Publico de Buenos Aires: Anales. Entrega 12ª. Buenos Aires, 1870—74; 4⁰.

Nature. Nr. 349, Vol. XIV. London, 1876; 4⁰.

Osservatorio del R. Collegio Carlo Alberto in Moncalieri: Bullettino meteorologico. Vol. VII, Nr. 9; Vol. IX. Index; Vol. X. Nr. 2 & 3. Torino, 1875; 4⁰.

„Revue politique et littéraire" et „Revue scientifique de la France et de l'étranger". VIᵉ Année, 2ᵉ Série, Nr. 2. Paris, 1876; 4⁰.

Reichsanstalt, k. k. geologische: Verhandlungen. Jahrgang 1876, Nr. 9. Wien; 4⁰.

Società dei Naturalisti in Modena: Annuario. Serie IIª. Anno IX⁰. Fasc. 3⁰ & 4⁰. Modena, 1875; 8⁰. — Catalogo della Biblioteca. 1875; 8⁰.

Société, Impériale de Médecine de Constantinople: Gazette médicale d'Orient. XXᵉ Année, Nr. 2 et 3. Constantinople, 1876; 4⁰.

— Botanique de France: Bulletin. Tome XXIᵉ. 1874; Tome XXIIᵉ. 1875; Tome XXIIIᵉ 1876. Paris; 8⁰.

— des Ingénieurs civils: Mémoires 3ᵉ Série. 28ᵉ Année. 4ᵉ Cahier. Paris, 1875; 8⁰.

— Mathématique de France: Bulletin. Tome IV. Nr. 3. Paris, 1876; 8⁰.

Society, The R. Asiatic of Great Britain and Ireland: Journal. Vol. VIII. Part II. April 1876. London; 8⁰.

Society, The R. Geographical, of London: Proceedings. Vol. XX. Nr. III & IV. April & Juni 1876. London-Journal. Vol. XLV. 1875. London; 8⁰.

— The R. Geological, of Ireland: Journal. Vol. IV, Part 2. (Vol. XIX. Part 2. New Series.) London, Dublin, Edinburgh, 1875; 8⁰.

— The American Philosophical: Proceedings. Vol. XIV, Nrs. 93 & 94. Philadelphia, 1874; 8⁰. — Transactions. Vol. XV. Part II. Philadelphia, 1875; 4⁰.

Verein für naturwissenschaftliche Unterhaltung zu Hamburg: Verhandlungen. II. Band. Hamburg, 1876; 8⁰.

— siebenbürgischer, für Naturwissenschaften zu Hermannstadt: Verhandlungen. XXV. Jahrgang. Hermannstadt, 1876; 8⁰.

— naturwissenschaftlicher von Neu-Vorpommern und Rügen in Greifswald: Mittheilungen. VII. Jahrgang 1875; 8⁰.

Wiener Medizin. Wochenschrift. XXVI. Jahrgang, Nr. 28. Wien, 1876; 4⁰.

Ichthyologische Beiträge (V).

Von dem w. M. Dr. **Franz Steindachner.**

(Mit 15 Tafeln.)

(Vorgelegt in der Sitzung am 20. Juli 1876.)

I. Zur Fischfauna von Panama, Acapulco und Mazatlan.

1. *Centropomus unionensis.*

Syn: *Centropomus unionensis* Bocourt, 1868; Ann. sc. nat. 5e Ser. t. IX. pag. 90.
„ „ „ L. Vaill. et Boc., Étud. sur les poiss. (Miss. scient. au Mexique et dans l'Amer. centr.) pag. 37, pl. I. Fig. 3—3 *c*, pl. I. bis Fig. 2, 2 *a*.

Die mir vorliegenden Exemplare stimmen im Wesentlichen mit L. Vaillant's vortrefflicher Beschreibung überein, so dass über die Art-Identität kein Zweifel herrschen kann. In folgenden Punkten zeigen sich aber einige Abweichungen:

Zwischen der Seitenlinie und der Basis des ersten Dorsalstachels liegen in den meisten Fällen nur sechs oder bei unregelmässiger Anordnung der Schuppenreihen sieben Schuppen in einer Verticalreihe.

Die Höhe des Körpers ist der citirten Abbildung entsprechend circa $3^2/_5$mal, die Kopflänge mit Einschluss des breiten häutigen Opercularlappens circa $2^1/_2$mal, ohne letzteren circa $2^3/_4$mal, die Länge der Caudale $3^1/_2$ bis nahezu $3^4/_5$mal in der Körperlänge enthalten.

Die Länge und Stärke des zweiten Analstachels ist variabel und erstere etwas mehr oder weniger als 5mal in der Körperlänge (die Totallänge ohne Caudale) begriffen.

Längs der Seitenlinie liegen 46—47 Schuppen bis zur Basis der mittleren Caudalstrahlen. Die Schuppenformel des Rumpfes ist somit:

$$\text{L. lat. } 46-47. \text{ L. tr. } \frac{\overline{6-7}}{\frac{1}{12}}.$$

Die Mundspalte ist lang, der Unterkiefer nach vorne aufwärts gebogen und den Zwischenkiefer überragend. Die Mundwinkel fallen in verticaler Richtung bald ein wenig vor bald unbedeutend hinter die Augenmitte.

Der hintere Augenrand liegt fast in der Mitte zwischen der Schnauzenspitze und dem hinteren knöchernen Ende des Kiemendeckels.

Der untere Rand des Suborbitalringes ist nur unmittelbar über und zunächst der Mundwinkelgegend gezähnt. Die Schnauzenlänge erreicht durchschnittlich zwei Augenlängen, die Stirnbreite übertrifft nur wenig einen Augendiameter.

Der aufsteigende Rand des Vordeckels ist in der unteren Höhenhälfte zart gezähnt, in der oberen zahnlos. Die Stacheln am unteren Rande desselben Knochens nehmen gegen den hinteren Winkel ziemlich rasch an Länge und Stärke zu, und der letzte derselben fällt auf den schwach vorspringenden Vordeckelwinkel selbst. Die beiden Stacheln am Winkel der Vordeckelleiste sind plattgedrückt, stumpf und bedeutend stärker, doch kürzer als der Stachel am hinteren Winkel des freien Vordeckelrandes.

Die obere Profillinie des Kopfes ist stark concav und der Nacken springt höckerförmig über das Hinterhauptsende vor.

Centropomus unionensis kommt sehr häufig in der Bucht von Panama vor, scheint jedoch nicht die Grösse der meisten übrigen *Centropomus*-Arten zu erreichen.

2. *Pristipoma pacifici.*

Syn: *Conodon pacifici* Gthr., Proc. Zool. Soc. 1864, pag. 147.
„ „ „ On the Fish. of Centr. Amer., Trans. Zool.
„ „ „ Soc. Vol. VI, pag. 417, pl. 64, Fig. 3.

$D. 10-11/\frac{1}{13-14}. A. \frac{3}{10-11}. P. 2/14. V. 1/5. L. lat. 47$ (bis z. Caud.). L. tr. $\frac{\frac{6-7}{1}}{14-16}$.

Das Verhältniss der Körperhöhe zur Rumpflänge nimmt mit dem Alter ein wenig ab. Die Körperhöhe ist nämlich bei jüngeren Individuen bis zu 8 Zoll Länge nur $2^1/_4$—$2^1/_3$mal, bei älteren aber $2^2/_5$—$2^3/_4$mal in der Körperlänge, der Augendiameter ferner bei ersteren $3^1/_2$mal, bei letzteren aber $4^1/_2$mal in der Kopflänge enthalten.

Der obere Rand der gliederstrahligen Dorsale ist oval gerundet, der hintere Rand der Schwanzflosse mässig eingebuchtet.

Junge Individuen zeigen stets vier dunkle Querbinden am Rumpfe. Die erste Binde beginnt unmittelbar vor der stacheligen Dorsale und endigt an der Pectoralachsel. Die zweite Querbinde zieht von der Basis der mittleren Dorsalstacheln und die dritte von jener des letzten Dorsalstachels und des folgenden ersten Gliederstrahles bis in die Nähe des Bauchrandes herab, nimmt nach unten an Breite und Stärke der Färbung ab und erreicht den Bauchrand nicht. Die vierte Leibesbinde ist stets schwach entwickelt und liegt hinter dem Ende der Rückenflosse am Beginne des Schwanzstieles. Diese vier Querbinden verschwinden im vorgerückteren Alter und erlöschen auch bei jüngeren Individuen, die längere Zeit in Weingeist aufbewahrt sind, vollständig.

Was die Bezahnung der Kiefer anbelangt, so ist diese von jener des *Pristipoma melanopterum, P. Dovii, P. virginicum* nicht wesentlich verschieden, somit eine generische Trennung des *Conodon pacifici* von den letztgenannten Arten nicht zu rechtfertigen, will man nicht auch diese in die Gattung *Conodon* reihen.

Bei allen diesen namentlich angeführten Arten liegen in der Aussenreihe der Kieferzahnbinde längere und viel stärkere (konische) Zähne als in den folgenden dicht aneinander gerückten Reihen, und die Stärke derselben nimmt mit dem Alter sehr auffallend zu, während bei anderen *Pristipoma*-Arten die äusseren Zähne der Kiefer nur wenig länger und stärker als die übrigen Zähne sind.

Auch in der Körperform, in der geringen Längenausdehnung der Mundspalte, in der starken Entwicklung der Lippen zeigt sich eine nahe Verwandtschaft zwischen ***Prist. (Conodon) Pacifici*** und den früher erwähnten ***Pr. melanopterum, P. virginicum, Dovii.***

Pristipoma pacifici ist bisher nur aus der Bucht von Panama bekannt und steht an Grösse höchst wahrscheinlich dem ***Pr. melanopterum*** und ***P. virginicum*** bedeutend nach.

3. *Pristipoma Fürthii* n. sp.

Char.: Obere Profillinie des Körpers stark gebogen. Körperhöhe $2^5/_{12}$—$2^3/_7$mal, Kopflänge genau oder ein wenig mehr als 3mal in der Körperlänge, Augendiameter durchschnittlich 4mal, Stirnbreite $3^1/_2$mal in der Kopflänge enthalten. Hinterer Rand des Vordeckels schwach S-förmig gebogen und gleichmässig gezahnt, unterer Winkel desselben stark gerundet und schwächer gezahnt als der aufsteigende Rand, unterer Vordeckelrand zahnlos. Mundspalte kurz, nach vorne ansteigend, mit wulstigen Lippen. Unterkiefer nach vorne vom Zwischenkiefer überragt. Äussere Kieferzähne konisch, bedeutend länger und stärker als die übrigen, welche eine breite Binde in beiden Kiefern bilden. Dorsal- und Analstacheln sehr kräftig, stark comprimirt und ausgezeichnet heteracanth. Zweiter Analstachel stärker und ein wenig länger als der höchste Dorsalstachel. Caudale dreieckig eingebuchtet mit längerem oberen Lappen. Ein schwarzbrauner Fleck auf der Basis der Rumpfschuppen mit Ausnahme der Schuppen am unteren Theile der Rumpfseiten und am Schwanzstiele.

D. 11 1/16. A. 3/9. L. lat. 50—51 (bis zur Basis der Caud.).

$$\text{L. tr. } \frac{5}{\frac{1}{14-15}}.$$

Beschreibung.

Durch die Grösse der Rumpfschuppen in der oberen Körperhälfte unterscheidet sich diese Art in auffallender Weise von dem naheverwandten *Pristipoma melanopterum,* welcher gleich-

falls in der Bucht von Panama vorkommt; in der Zeichnung zeigen beide Arten viele Ähnlichkeit bei verschiedener Grundfärbung.

Die Höhe des Körpers ist bei Exemplaren von 10—12 Zoll Länge $2^5/_{12}$—$2^3/_7$mal, die Kopflänge circa 3mal, die Länge des oberen Caudallappens etwas mehr als $3^3/_5$—$3^1/_3$mal in der Körperlänge (d. i. Totallänge mit Ausschluss der Schwanzflosse), der Augendiameter circa 4mal, die Schnauzenlänge $2^3/_4$—$2^4/_5$mal, die Stirnbreite nahezu $3^1/_2$mal in der Kopflänge enthalten.

Die obere Profillinie des Kopfes ist wie die Nackenlinie bei jüngeren Individuen ein wenig stärker gebogen als bei älteren und erhebt sich rasch bis zur Basis des dritten oder vierten Dorsalstachels.

Längs der Basis der stacheligen Dorsale ist die Rückenlinie kaum gekrümmt und senkt sich zugleich bedeutend schwächer als längs der Basis der Gliederstrahlen der Rückenflosse. Die geringste Leibeshöhe am Schwanzstiele beträgt circa $^1/_4$ der grössten Rumpfhöhe.

Die Mundspalte ist von geringer Länge, nach vorne ansteigend und von dicken, wulstigen Lippen umgeben. Die Unterlippe ist vorne unterbrochen. Die Mundwinkel fallen in verticaler Richtung genau oder ein wenig hinter den vorderen Augenrand. Vor der breiten Binde bürstenförmiger Zähne liegt in beiden Kiefern eine Reihe viel grösserer und stärkerer Zähne in ähnlicher Weise wie bei *P. melanopterum, pacifici, Dovii* etc., mit welchen *P. Fürthi* auch in der gedrungenen Körperform, in der Kürze der Mundspalte, in der Dicke der Lippen, in der geringen Höhe und bedeutenden Stärke der Dorsalstacheln übereinstimmt.

An der Symphyse des Unterkiefers liegen zwei kleine rundliche oder ovale Gruben und hinter diesen in der Mitte eine bedeutend längere und breitere Grube.

Der aufsteigende Vordeckelrand ist schwach S-förmig gebogen und ziemlich dicht gezähnt. Die Zähne in der oberen Längenhälfte desselben sind mit der Spitze nach hinten und oben gewendet; die zunächst dem gerundeten Winkel befindlichen, etwas kleineren Zähne haben eine horizontale Lage.

Der hintere obere Rand des Kiemendeckels zeigt zwei stark gerundete Vorsprünge, die durch eine halbmondförmige überhäutete Einbuchtung von einander getrennt sind.

Die beiden Narinen liegen dicht neben einander in geringer Entfernung vor dem Auge. Die vordere Nasenöffnung ist zungenförmig nach oben verschmälert und nicht ganz 2mal so weit wie die hintere ovale Narine.

Das grosse schiefgestellte Präorbitale ist viereckig, nahezu so hoch wie lang, und am unteren Rande mässig convex. Es überdeckt bei geschlossenem Munde den Oberkiefer mit Ausnahme des hinteren Endstückes.

Sämmtliche Deckelstücke sind beschuppt, ebenso die Wangen, das Präorbitale und die Oberseite des Kopfes bis zur Gegend der hinteren Narinen, während die Oberseite der Schnauze, die Lippen und der Oberkiefer und der bei weitem grösste vordere Theil des Unterkiefers schuppenlos sind.

Die Schuppen am ganzen Suborbitalringe sind bedeutend grösser als die übrigen Wangenschuppen und von einer dünnen Haut überdeckt, so dass die Schuppenränder nicht scharf hervortreten. Alle übrigen Kopfschuppen sind stark gezähnt.

Die Dorsalstacheln sind sehr kräftig, stark comprimirt und von keiner besonderen Höhe. Bei dem kleineren Exemplare unserer Sammlung ist der vierte, bei dem grösseren der dritte am höchsten und etwas mehr oder weniger als halb so lang wie der Kopf.

Die vordersten 3 oder 4 Dorsalstacheln nehmen rascher an Höhe zu als die folgenden bis zum 11. Stachel an Höhe abnehmen. Von den Gliederstrahlen der Dorsale ist der 2. oder 3. am höchsten und circa $^1/_3$ der Kopflänge gleich. Die folgenden Strahlen nehmen bis zum letzten allmälig und gleichförmig an Höhe ab; der obere Rand der gliederstrahligen Dorsale ist daher nahezu geradlinig und nur am vorderen und hinteren Ende abgerundet.

Die Stacheln der Dorsale bewegen sich frei innerhalb einer mässig hohen Schuppenscheide, die von der obersten vorspringenden halben Schuppenreihe des Rumpfes gebildet wird. Die Basis des gliederstrahligen Theiles der Rückenflosse ist von einer etwas höheren Binde viel kleinerer Schuppen in 4—5 Reihen

überdeckt, welche gegen das Ende der Flosse allmälig an Höhe abnimmt. Überdies liegt noch über dieser, allen Strahlen gemeinsamen basalen Binde hinter jedem Strahle auf der Flossenhaut eine Schuppenbinde, die bis zur Strahlenspitze reicht und nach oben an Breite abnimmt.

Die Analstacheln sind bedeutend breiter als die Stacheln der Dorsale; der zweite Analstachel ist etwas länger als der höchste Stachel der Rückenflosse. Die Schuppenbinde an der Basis der Anale ist bedeutend höher als die an dem gliederstrahligen Theile der Rückenflosse.

Der hintere oder freie Rand der gegliederten Analstrahlen ist geradlinig und nahezu vertical gestellt. Der dritte Analstachel reicht nicht so weit zurück als der folgende erste Gliederstrahl derselben Flosse und ist an seiner Breitseite circa ebenso breit wie der zweite Analstachel an seiner Schmalseite.

Die Caudale ist am hinteren Rande dreieckig eingebuchtet, und der obere längere Caudallappen beiläufig um einen halben Augendiameter kürzer als der Kopf. Die Caudale ist bis in die nächste Nähe des hinteren Randes bei wohlerhaltenen Exemplaren dicht mit kleinen Schuppen bedeckt.

Die Pectorale ist ziemlich lang, schwach säbelförmig gebogen, zugespitzt und ebenso lang wie der Kopf. Die horizontal zurückgelegte Spitze der Brustflosse erreicht nicht den Beginn der Anale.

Die Ventrale gleicht an Länge $^2/_3$ des Kopfes und ist an der Unterseite zwischen den einzelnen Strahlen beschuppt. Die Einlenkungsstelle dieser Flosse fällt unter die Basis der Pectoralen. Der Ventralstachel ist etwas mehr als halb so lang wie der erste Gliederstrahl, der in einen kurzen Faden endigt, dessen Spitze nicht ganz bis zur Analgrube reicht.

Die grössten Rumpfschuppen liegen zwischen der Pectoralgegend und der Seitenlinie in einiger Entfernung hinter dem Schultergürtel. Gegen die Basis der Dorsalstacheln nehmen die Rumpfschuppen nur allmälig, nach unten gegen den Bauchrand aber rasch am Umfang ab. Die kleinsten Rumpfschuppen nehmen den dreieckigen Raum zwischen der Basis der Ventrale, der Pectorale und dem Rande der Kiemenspalte ein.

Gegen den Schwanzstiel nehmen die Rumpfschuppen allmälig an Grösse ab und sind daselbst bedeutend grösser als die Schuppen unmittelbar vor der Ventrale.

Die Schuppen über der Seitenlinie bilden schief nach hinten ansteigende Reihen, unter derselben laufen sie nahezu in horizontaler Richtung fort; nur am Schwanzstiele liegen sämmtliche Schuppenreihen horizontal.

Die Seitenlinie läuft nahezu parallel mit der Rückenlinie und durchbohrt bis zum Beginne der mittleren Caudalstrahlen circa 50—51 Schuppen, welche kleiner als die angrenzenden Schuppen sind und von diesen stark überdeckt werden, so dass nur ein kleines Feld der durchbohrten Schuppen äusserlich sichtbar ist.

Die Seiten des Kopfes sind silbergrau mit einem Stiche ins Violette, die des Rumpfes gelblichweiss mit Silberglanz. Sämmtliche Flossen sind gelb und gegen den Strahlenrand zu fein schwarzgrau punktirt.

Die im Wiener Museum befindlichen Exemplare von Panama wurden käuflich von Herrn Salmin erworben.

4. *Seriola mazatlana* n. sp.

Ein im Wiener Museum befindliches, von Mazatlan eingesendetes Exemplar einer *Seriola*-Art zeigt zwar in der Körperzeichnung und in der Formel der Flossenstrahlen eine auffallende Ähnlichkeit mit *Ser. fasciata* sp. Bl. Cuv. Val., weicht aber verglichen mit der von Bloch gegebenen Abbildung (Taf. 341) letztgenannter Art so bedeutend in der Körperform ab, dass ich es nicht wage, das mir vorliegende Exemplar als *Seriola fasciata* zu bestimmen. Leider gibt die von Cuvier und Valenciennes publicirte Beschreibung der *Seriola fasciata* nicht den geringsten Aufschluss über die Körperverhältnisse dieser Art und ist möglichst oberflächlich gehalten.

Die Körpergestalt des mir zur Beschreibung vorliegenden circa 6 Zoll langen Individuums ist schlank; Rücken und Bauchlinie sind gleichförmig, schwach gebogen; die Krümmung der oberen Kopflinie ist sehr unbedeutend.

Die grösste Leibeshöhe gleicht der Kopflänge und ist circa $3\frac{3}{4}$mal in der Körperlänge, die Stirnbreite 3mal, die Länge des

Auges $4^1/_2$mal, die Schnauzenlänge 3mal in der Kopflänge enthalten.

Die Kiefer reichen gleich weit nach vorne, das hintere Ende des Oberkiefers fällt ein wenig vor die Augenmitte.

Die Kiefer-, Zungen-, Vomer- und Gaumenzähne sind kurz. Die ganze Oberseite des Kopfes entbehrt der Schuppen, ebenso jeder der Kiefer, das Randstück des Vordeckels, der Kiemendeckel, der Zwischen- und Unterdeckel so wie das lange Präorbitale, nur die Wangen sind vollständig beschuppt und die Seiten des Hinterkopfes über dem Kiemendeckel, der in zwei stumpfe Vorsprünge nach hinten endigt. Der Vordeckelwinkel ist stark gerundet.

Die erste Dorsale enthält sieben kurze zarte Stacheln und ist am oberen Rande mässig bogenförmig gerundet. Die zweite Dorsale erreicht am dritten Strahle, der etwas länger als die vorangehende ist, ihre grösste Höhe, die etwas mehr als $2^1/_3$mal in der Kopflänge enthalten ist. Die folgenden Gliederstrahlen der Dorsale nehmen bis zum 14. oder 15. gleichförmig an Höhe ab, und die übrigen gleichen einander an Höhe; nur der letzte Strahl ist ein wenig länger als der vorhergehende. Ebenso verhält es sich mit der Anale, doch erreicht der längste Analstrahl an Höhe fast nur $^1/_3$ der Kopflänge.

Die Pectorale ist von geringer Länge und circa halb so lang wie der Kopf, die Ventrale zugespitzt, länger als die Pectorale und circa $1^3/_5$mal in der Kopflänge enthalten.

Die Caudale ist am hinteren Rande dreieckig eingeschnitten und an Länge circa $^5/_7$ des Kopfes gleich.

Die Schuppen sind sehr klein.

Zahlreiche Binden von graublauer Färbung und geringer Breite laufen vom Rücken zum Bauchrande herab und sind am vorderen wie am hinteren Rande der ganzen Höhe nach braun eingefasst oder nur braun gefleckt. Hinter dem Auge und am Hinterhaupte liegen braune Ringe.

Die Dorsale ist hell chocoladebraun und wie der Rücken ohne Spuren dunklerer Flecken, die als Endigungen der Leibesbinden gedeutet werden könnten. Die Anale ist gleichfalls bräunlich zwischen den einzelnen Strahlen und am freien Rande hell gesäumt.

$$D.\ 7/\frac{1}{32}.\quad A.\ 2/\frac{1}{21}.\quad P.\ 20\left(\frac{2}{18}\right).$$

Fundort: Mazatlan.

Das im Wiener Museum befindliche Exemplar wurde von Herrn Salmin mit anderen Fischen von Mazatlan gekauft, die bestimmt von dieser Localität herrühren.

5. *Solea Panamensis* n. sp.

Char.: Pectorale beiderseits fehlend; Leibeshöhe mehr als $1^3/_4$mal, Kopflänge 4mal in der Körperlänge enthalten. Auge klein, das obere ein wenig weiter nach vorne gerückt als das untere; Interorbitalraum beschuppt, an Breite dem horizontalen Diameter eines Auges nahezu gleich. Rand der Unterlippe an der Augenseite gefranst. Schnauze auf augenloser Kopfseite lappenförmig den vorderen Theil der Mundspalte überdeckend. Zahlreiche gefranzte Hautläppchen auf der ganzen linken Kopfseite an den nicht beschuppten Theilen. Kopfschuppen an der Schnauze, unter den Wangen und zunächst der Dorsale grösser als die Rumpfschuppen. Sämmtliche Körperschuppen sind stark gezähnt. Sämmtliche Dorsal- und Analstrahlen getheilt und beschuppt. Beide Ventralen kurzstrahlig, die der Augenseite mit der Anale durch einen Hautsaum verbunden. Dunkle schmale Querbinden am Kopfe und Rumpfe (an der Augenseite); zwischen diesen breite, nur schwach ausgeprägte und minder intensiv gefärbte Querbinden, die wie die dunkleren über die verticalen Flossen sich ausdehnen, doch daselbst sich meistens in grosse Flecken auflösen. Caudale am hinteren Rande oval gerundet, dunkel chocoladebraun gefleckt. Dorsale und Anale mit der Schwanzflosse nicht verbunden. Seitenlinie nahezu gerade verlaufend.

V. 5—5. D. 59. A. 45. C. 16. L. lat. circa 63—65.

Beschreibung.

Die hier zu beschreibende Art unterscheidet sich durch die geringe Anzahl der Schuppen längs der Seitenlinie von den übrigen bisher bekannten *Solea*-Arten der Westküste Central-Amerika's. In der Zahl der Dorsal- und Analstrahlen so wie in

der Rumpfzeichnung ist *Solea panamensis* nahe verwandt mit *Sol. scutum* und *S. fonsecensis* Gthr., so wie insbesondere mit *Solea mazatlana* Steind. (später von Prof. Peter als *Solea (Monochir) pilosa* beschrieben), doch besitzen die letztgenannten Arten eine Brustflosse auf der Augenseite, abgesehen von der grösseren Schuppenanzahl längs der *Linea lateralis*. Von *Solea fimbriata* Gthr. unterscheidet sich das mir vorliegende Exemplar der Art noch durch die geringere Leibeshöhe, durch die Kürze des Kopfes, durch die grössere Anzahl der Strahlen in der Dorsale und Anale und endlich auch durch die ganz verschiedene Körperzeichnung; beiden Arten fehlt übrigens die Pectorale vollständig.

Die Leibeshöhe ist bei *Solea panamensis* circa $1\frac{3}{4}$mal in der Körperlänge, oder ein wenig mehr als $2\frac{1}{3}$mal in der Totallänge, die Kopflänge 4mal in der Körper- oder fast 5mal in der Totallänge enthalten.

Die Augen sind von nahezu gleicher, geringer Grösse und oval; das obere ist ein wenig weiter nach vorne gerückt als das untere; die Stirnbreite zwischen den Augen erreicht nicht ganz eine Augenlänge.

Der Unterlippenrand der rechten Kopfseite ist nur schwach gebogen und trägt circa 12—13 ziemlich lange häutige Fäden oder Tentakeln; am oberen Mundrande ist die Zahl derselben nur gering. Auf der augenlosen Kopfseite sind beide Kiefer bogenförmig stark nach unten gekrümmt. Das untere Auge liegt genau über dem Mundwinkel der Augenseite und die tubenförmige Narine derselben Kopfseite unmittelbar über der Längenmitte des oberen Mundrandes. Auf der linken Kopfseite liegt die Narine in der Mitte eines rosettenförmigen, gefalteten und gefransten Hautlappens der Schnauze, welcher den ganzen vorderen Theil der Kiefer überragt; auf derselben Kopfseite kommen übrigens zahlreiche Hautanhänge, welche stark ausgefranst sind, an den nicht beschuppten Stellen des Kopfes vor. Die Kieferzähne sind klein, sammtartig.

Die zunächst dem Vorderrande des Kopfes gelegenen Schuppen sind viel grösser als die grössten Rumpfschuppen; die Schuppen auf den Wangen, am Kiemendeckel so wie auf der Stirne der rechten Kopfseite dagegen stehen den Rumpfschuppen

an Umfang bedeutend nach. Die Kopfschuppen der augenlosen Seite sind mit Ausnahme der Schuppen in der unteren Hälfte des Kopfes etwas grösser als die entsprechenden Schuppen der rechten Kopfseite.

Die Dorsale beginnt mit kurzen Strahlen am unteren vorderen Schnauzende und erreicht erst vor dem Anfange des letzten Drittels der Rumpflänge die grösste Höhe, welche der Hälfte einer Kopflänge gleicht.

Fast die ganze vordere Längenhälfte der Dorsale ist auf der rechten Körperseite dicht mit Schuppen überdeckt, weiter nach hinten liegt nur auf den Strahlen selbst (nicht auch auf der verbindenden Flossenhaut) eine Schuppenbinde, welche nach oben gegen den Flossenrand an Breite rasch abnimmt.

Auf der linken Körperseite ist die Flossenhaut der Dorsale zum Theile wenigstens stets schuppenlos, und der häutige überschuppte Saum der vorderen Strahlen mit Fasern oder Wimpern besetzt. Nur die letzten 4—5 kurzen Dorsalstrahlen sind vollständig schuppenlos. Ebenso verhält es sich mit der Überschuppungsweise der Anale.

Die Caudale ist nahezu so lang wie der Kopf, nach hinten oval gerundet und bis in die Nähe des freien Randes dicht beschuppt.

Die Strahlen der Ventrale sind von geringer Länge, die rechte Ventrale ist unbedeutend stärker als die linke und steht mit der Anale durch einen Hautsaum in Verbindung.

Sämmtliche Körper- und Flossenschuppen sind stark gezähnt, die Rumpfschuppen äusserst regelmässig gelagert und in schiefen Reihen ansteigend.

Die Seitenlinie läuft fast in horizontaler Richtung hin und senkt sich nur an ihrem Beginne unter einer äusserst schwachen Krümmung ein wenig längs der ersten 11 Schuppen.

Die Grundfarbe des Körpers ist auf der Augenseite grauviolett; 12 schwarzbraune Streifen laufen vertical von den Rücken- zur Bauchlinie. Die zwei ersten liegen am Kopfe und lösen sich in der unteren Kopfhälfte in eine Reihe von Flecken auf. 10 Streifen fallen auf den Rumpf und erstrecken sich auch über die Dorsale und Anale. Zwischen diesen Streifen, die gegen die Rumpfmitte zu weiter auseinander rücken, liegen

undeutlich ausgeprägte Binden von etwas hellerer Färbung, die sich hie und da in Paare auflösen und auf der Dorsale wie auf der Anale violette Flecken bilden. Auch die Caudale ist gefleckt.

Die Flossenspitzen sind geblich, ebenso die ganze augenlose Körperseite. Das beschriebene Exemplar ist $7^1/_2$ Zoll lang.

Hippoglossina n. gen.

Char.: Augen an der linken Körperseite. Mundspalte lang, Zähne klein und einreihig. Keine Zähne am Gaumen. Dorsale über dem Auge beginnend. Dorsal- und Analstrahlen mit Ausnahme der zunächst dem hinteren Flossende gelegenen einfach. Stirne sehr schmal, leistenförmig vospringend. Seitenlinie vorne stark bogenförmig gekrümmt. Ventralen seitlich eingelenkt. Caudale unregelmässig rhombenförmig.

6. ***Hippoglossina macrops*** n. sp.

Char.: Augen sehr gross, das untere ein wenig das obere nach vorne überragend. Interorbitalraum leistenförmig vorspringend, schmal, theilweise nackt. Länge des Oberkiefers circa $2^1/_2$mal in der Kopflänge enthalten. Kieferzähne sehr klein, einreihig, spitz. Kopflänge genau oder etwas weniger als 3mal, Leibeshöhe $2^1/_3$ bis nahezu $2^1/_5$mal, Caudale 4—$4^1/_3$mal in der Körperlänge enthalten. Bräunlich mit einer Reihe verschwommener schwärzlicher Flecken in der oberen und in der unteren Rumpfhälfte. Ein liegender Stachel vor der Anale.

D. 66—67. V. 6—6. A. 52. P. 10 (links) bis 12 (rechts). L. lat. circa 78 (auf der Augenseite).

Beschreibung.

Die obere Profillinie des Kopfes ist in der Augengegend schwach concav, hinter derselben schwach convex. Die Rückenlinie steigt bis hinter die Rumpfmitte unter mässiger Krümmung an und fällt dann ein wenig rascher zum Schwanzstiele ab. Die Bauchlinie ist unbedeutend stärker gebogen als die Rückenlinie und erreicht bereits an dem Beginne der Anale ihren tiefsten Stand.

Die Mundspalte ist von bedeutender Länge und erhebt sich rasch nach vorne. Die Kieferzähne bilden nur eine einzige, gleichförmige Reihe und sind spitz, klein. Die Länge des ganzen

Unterkiefers ist etwas mehr als $2^1/_4$mal in der Kopflänge enthalten, das hintere Ende des Oberkiefers fällt ein wenig hinter die Augenmitte.

Das untere Auge reicht ein wenig weiter nach vorne als das obere und divergirt mit demselben nach hinten. Die obere Augenhöhle erreicht an Länge nahezu $^1/_3$ des Kopfes, während die untere circa $3^2/_3$mal in der Kopflänge enthalten ist.

Eine schmale schuppenlose Leiste trennt die Augen von einander. Die Schnauze ist stark gebogen und die Länge derselben beträgt circa $^1/_6$ der Kopflänge.

Die Narinen der Augenseite sind nahe aneinander gerückt, und liegen vor dem unteren Auge über dem vorderen Winkel der Stirnleiste, ehe letztere rasch nach unten umbiegt und den vorderen Augenrand bildet. Die vordere Narine ist nach hinten lappenförmig erhöht.

Die Narinen der augenlosen, rechten Kopfseite liegen in geringer Entfernung von der oberen Kopflinie ein wenig vor dem oberen Auge und die vordere Narine trägt am hinteren Rande ein sehr langes Hautläppchen.

Der Vordeckel ist schief gestellt, der aufsteigende Rand desselben convex, der untere schwach concav.

An der Augenseite des Kopfes sind nur die Schnauze, die Kiefer mit Ausnahme eines Theiles des hinteren Endstückes des Oberkiefers und der mittlere, schmälste Theil des Interorbitalraumes schuppenlos; auf der rechten Kopfseite ist auch die nächste Umgebung des freien Vordeckelrandes und der oberste Theil des Kopfes vor dem Beginne der Rückenflosse schuppenlos.

Sämmtliche Kopfschuppen sind von einer gemeinsamen Haut überdeckt und decken sich gegenseitig nur wenig; sie sind ferner kleiner als die Schuppen im mittleren Theile des Rumpfes und ganzrandig.

Die Dorsale beginnt über der Mitte des oberen Auges; die Strahlen derselben nehmen bis zum 38. allmälig an Höhe zu, letztere erreicht jedoch kaum mehr als $^2/_5$ einer Kopflänge.

Die Analstrahlen erheben sich zum 28. Strahle, dessen Höhe die des 38. Dorsalstrahles nicht übertrifft.

Die Ventralen sind von geringer Länge, zuweilen ist die Ventrale der linken Körperseite ein wenig länger als die der

rechten und kommt an Länge circa $^1/_4$ des Kopfes gleich. Beide Ventralen sind ein wenig über dem Bauchrande eingelenkt und stehen mit der Anale in keiner Verbindung. Unmittelbar vor der Anale liegt ein kleiner Stachel.

Die Pectorale der linken Körperseite ist stärker entwickelt als die der rechten Körperseite, auf ersterer erreicht ihre Länge circa die Hälfte auf letzterer $^2/_5$ der Kopflänge.

Der hintere Rand der Schwanzflosse ist stumpfwinkelig zugespitzt; die mittleren längsten Caudalstrahlen sind etwas mehr als $1^1/_2$mal in der Kopflänge enthalten.

In der Dorsale sind die vor den zwei letzten Strahlen gelegenen 15—16 Strahlen, in der Anale die entsprechenden 14—15 Strahlen zunächst dem freien Rande gespalten, alle übrigen Dorsal- und Analstrahlen aber sind einfach. Auf sämmtlichen Dorsal-, Anal- und Caudalstrahlen liegt je eine Schuppenreihe.

Die Rumpfschuppen nehmen gegen die Caudale ein wenig an Grösse zu und sind ausnahmslos auf der linken Körperseite am hinteren Rande gezähnt, während auf der rechten Körperseite nur die Schuppen, welche in dem hinteren Längendrittel des Rumpfes liegen, ctenoid sind.

Längs der Krümmung der Seitenlinie zähle ich 25—27 Schuppen.

Die beschriebenen Exemplare sind 11—12 Zoll lang.

Fundort: Mazatlan.

7. *Blennius striatus* n. sp.

D. 11—12/17. A. 19. P. 15. V. 2.

Die grösste Rumpfhöhe steht der Kopflänge nach, letztere ist bei jungen Individuen von nicht ganz $1^3/_4$ Zoll Länge 4mal, bei Exemplaren von etwas mehr als $2^1/_2$ Zoll Länge fast $4^1/_2$mal, die Rumpfhöhe $4^3/_5$mal- ein wenig mehr als 5mal in der Körperlänge enthalten. Die Schnauze fällt steil zur Schnauze ab und ist bei älteren Individuen schwach concav (im Profile). Bei einem älteren Individuum ist ein kleiner Hundszahn am Ende der Zahnreihe des Unterkiefers entwickelt, den übrigen Exemplaren fehlt er. Im Oberkiefer vermag ich bei keinem der mir vorliegenden Individuen einen Hundszahn zu entdecken. Das Orbitalten-

takel ist schmal, mässig lang, getheilt. Die Stirnbreite gleicht der halben Augenlänge.

Die Dorsale beginnt in verticaler Richtung ein wenig vor dem Präoperkelrande, und ist am oberen Rande nur schwach concav. Der zweite und dritte längste Dorsalstrahl gleicht an Höhe der Entfernung des vorderen Kopfendes vom hinteren Rande des Vordeckels. Dorsale und Anale sind mit der Caudale nicht verbunden. Die Pectorale steht dem Kopfe ein wenig an Länge nach und reicht zurückgelegt bis zum Beginne der Anale.

Der Rumpf ist gelblich und zunächst der Rückenlinie bräunlich genetzt. Über den übrigen grössten Theil des Rumpfes ziehen zahlreiche verticale schwarzbraune Streifen, die abwechselnd stärker und schwächer ausgeprägt sind. Gegen das Ende des Rumpfes liegen dunkle Längsstreifen oder Längsreihen dunkler Fleckchen.

Fünf dunkelbraune oder dunkelviolette Querbinden laufen von der Rückenlinie bis zur Höhenmitte des Rumpfes herab; sie lösen sich hie und da in Reihen von Querstreifen auf. Am oberen Ende des 3.—5. Dorsalstrahles liegt ein schwärzlicher Fleck; überdies ist die ganze Dorsale mit schwärzlichen Linien geziert, die mehr oder minder schief nach hinten und oben ziehen. Die Anale ist am unteren Rande hell gesäumt, darüber zieht eine schmale violette Längsbinde hin. Die Pectorale und die Caudale sind dunkel gefleckt.

Hinter dem Auge liegt ein ovaler brauner Fleck, der hell gesäumt und zuweilen schwärzlich punktirt ist wie die Operkelgegend. Von der Basis des ersten Dorsalstrahles zieht eine einfache braune Binde zum Auge und löst sich unter dem Auge in eine paarige Binde auf, die an der Unterseite des Kopfes sich mit der der entgegengesetzten Seite vereinigt.

Fundort: Panama.

8. *Glyphidodon saxatilis* sp. Lin., C. V.

Prof. Gill und Dr. Günther beschrieben drei *Glyphidodon*-Arten, welche der Westküste Central-Amerika's ausschliesslich angehören sollen, nämlich *Glyphidodon Troschelii, G. concolor* und *G. declivifrons.*

Eigenthümlicher Weise habe ich selbst zahlreiche Exemplare einer *Glyphidodon*-Art an der Küste von Panama und bei Acapulco gesammelt, welche aber zweifellos mit *Glyph. saxatilis* von der Ostküste Amerika's identisch ist, und mit dieser ist wohl auch *Gylph. Troschelii* Gill zu vereinigen, wie schon Günther zu vermuthen scheint.

Was die Zahl der horizontalen Schuppenreihen unter der Seitenlinie anbelangt, so finde ich bei Exemplaren von Bahia und von den Antillen deren nur 10, und ebenso viele bei den mir zur Untersuchung vorliegenden Individuen von Panama und Acapulco.

Die Zahl der dunkeln Querbinden des Rumpfes schwankt zwischen fünf und sechs; die sechste Binde ist häufig nur schwach angedeutet und liegt, wenn vorhanden, am Schwanzstiele. Zuweilen ist der ganze Körper auch noch mit dunkeln, goldbraunen Fleckchen übersäet oder nur die Unterseite des Körpers und die untersten Schuppenreihen der Rumpfseiten.

D. 13/13. A. 2/12—13. L. lat. 29—30. L. tr. $\frac{4}{1}\over{10}$.

9. ***Geophagus (Satanoperca) crassilabris*** n. sp.

Char.: Oberlippe sehr stark entwickelt, walstige Unterlippe in der Mitte unterbrochen, seitlich stark überhängend. Kopf zugespitzt, Schnauze lang. Sechs Schuppenreihen auf den Wangen. Deckel beschuppt. Dorsalstacheln von mässiger Höhe, gegen den letzten allmälig an Höhe zunehmend. Dorsale und Anale schuppenlos. Caudale zum Theile beschuppt. Drei sehr undeutlich ausgeprägte dunkle Querbinden am Rumpfe. Kein Fleck auf der Caudale.

D. 16/10. A. 3/7. L. lat. 20+11—12 (bis zur Caud.).

L. tr. $\frac{4^1/_2}{1}\over{9}$.

Beschreibung.

Das mir vorliegende Unicum ist ein Männchen von circa $7^1/_2$ Zoll Länge. Die Rumpfhöhe desselben übertrifft ein wenig eine Kopflänge und ist circa $2^2/_3$mal, die Kopflänge bedeutend mehr als $2^2/_3$mal in der Körperlänge, die Schnauzenlänge $1^2/_3$mal,

der Augendiameter 5mal, die Stirnbreite mehr als $3^2/_3$mal, die Kopfbreite 2mal in der Kopflänge enthalten.

Die Binde der kleinen spitzen Kieferzähne nimmt nach vorne rasch an Breite zu, die äusseren Zähne sind ein wenig grösser als die übrigen und an der Spitze dunkel goldbraun.

Der Zwischenkiefer ist sehr stark vorstreckbar, die Oberlippe vorne sehr breit und durch ihre starke Entwicklung jener von *Heros lobochilus* etwas ähnlich (doch vorne in keinen langen Lappen ausgezogen). Die Unterlippe ist vorne unterbrochen und hängt seitlich lappenförmig über den Unterkiefer herab.

Die kleine punktförmige Narine liegt näher zum vorderen Augenrande als zur Schnauzenspitze.

Die Schnauze zeichnet sich durch ihre bedeutende Länge aus; das Präorbitale erreicht nicht ganz zwei Augenlängen und ist 2mal so hoch oder lang wie breit.

Das breite Randstück des Vordeckels trägt keine Schuppen. Der Kiemendeckel ist zum grössten Theile beschuppt und der schuppenlose Theil desselben so wie des Unterdeckels himmelblau.

Das Hinterhaupt erhebt sich bei dem im Wiener Museum befindlichen Exemplar höckerförmig über die Stirne. Dass diese Erhebung des Hinterhauptes bei alten Individuen und höchst wahrscheinlich nur bei Männchen vorkomme, habe ich schon früher erwähnt.

Die Höhe des ersten Dorsalstachels gleicht circa $^2/_3$ eines Augendiameters, während der letzte Stachel fast zwei Augenlängen erreicht.

Die Analstacheln sind bedeutend kräftiger als die Stacheln der Rückenflosse, und der letzte längste derselben ist ein wenig kürzer als der letzte Dorsalstachel.

Die mittleren Gliederstrahlen der Rücken- und Afterflosse sind (bei Männchen) stark in die Länge gezogen; der fünfte Gliederstrahl der Dorsale und der dritte der Anale übertreffen an Länge $^2/_3$ des Kopfes.

Die Pectorale ist $1^1/_3$mal in der Kopflänge enthalten, ebenso die Ventrale, deren äusserste Spitze nahezu bis zum Beginne der Anale reicht.

Der obere Theil des Rumpfes ist bräunlich (bei Weingeist-exemplaren), der untere gelblich; die Schuppen der oberen Rumpfhälfte sind am hinteren Rande dunkel gesäumt. An dem von mir untersuchten Exemplare zeigen sich undeutliche Spuren von vier bis fünf queren Rumpfbinden.

Der obere vordere Ast der Seitenlinie durchbohrt 20, der untere Ast auf einer Körperseite 11, auf der anderen 12 Schuppen am Rumpfe und zwei auf der Caudale. 30 Schuppen endlich liegen zwischen dem hinteren oberen Ende des Kiemendeckels und der Basis der Caudale in einer geraden Linie, während die Seitenlinie am Rumpfe 31—32 Schuppen durchbohrt.

Das hier beschriebene Exemplar, dessen Schwanzflosse verstümmelt ist, stammt aus einem Bache des Isthmus von Panama, wahrscheinlich in der Nähe von Candelaria.

10. *Poecilia elongata* Gthr.

Diese Art kommt in grosser Menge an der Mündung des Rio grande bei Panama vor und erreicht eine Länge von etwas mehr als $4^1/_2$ Zoll. Die Laichzeit fällt gegen Ende Juli.

Wir besitzen sieben Weibchen dieser Art; bei jedem derselben liegen circa 10—12 nicht sehr scharf abgesetzte schmutzig-violette Querstreifen in der hinteren Rumpfhälfte.

Nach Günther besitzt diese Art nur eine einzige Zahnreihe im Unterkiefer, ich selbst finde bei jedem Exemplare der Wiener Sammlung zwei Zahnreihen im Unterkiefer; die innere Reihe ist jedoch gleich der entsprechenden in dem oberen Kiefer von äusserst kleinen Zähnchen gebildet, die nur unter einer stark vergrössernden Loupe insbesondere zunächst der Kiefermitte deutlich sichtbar sind.

11. *Muraena panamensis* n. sp.

Schwanz ein wenig länger als der übrige Körper. Auge klein, ein wenig näher zum vorderen Schnauzenende als zum Mundwinkel gelegen.

Schnauze circa $1^2/_3$mal so lang wie der Augendiameter. Länge der Mundspalte bis zum Mundwinkel etwas mehr als $2^1/_3$ in der Kopflänge (bis zur Kiemenspalte) enthalten. Unterkiefer gebogen, Mundspalte daher nicht vollkommen schliessbar.

Zwischen- und vordere Unterkieferzähne im Verhältniss zu den Oberkieferzähnen sehr gross, breit und comprimirt, nach hinten gebogen und zunächst der Basis am hinteren Rande fein gezähnt. Zwischenkieferzähne einreihig. Oberkieferzähne in zwei Reihen spitz und sehr schlank, die der Innenreihe beweglich und circa 2mal so lang wie die äusseren Zähne. Vomerzähne sehr klein, spitz und einreihig, vor diesen nach einer Unterbrechung auf der Mittellinie des Gaumens zwischen der Zwischenkieferzahnreihe zwei viel grössere, schlanke Zähne, von denen der vordere kürzer als der folgende ist.

Am vorderen Ende des Unterkiefers bilden die Zähne zwei Reihen, weiter nach hinten nur eine Reihe. Die vorderen Unterkieferzähne sind grösser und stärker als die folgenden, doch sind die kleinsten seitlich gelegenen noch bedeutend grösser und stärker als die Zwischenkieferzähne der Innenreihe und ebenso stark gebogen als die vorderen Unterkieferzähne. Nur die vordere Narine ist tubenförmig erhöht, doch von keiner bedeutenden Länge, so dass sie nach unten gebogen den Lippenrand nicht überragt.

Die Hinterhauptsgegend ist ziemlich stark erhöht, die Augengegend im Profile concav, die Schnauze im vorderen Theile convex. Zahlreiche Falten liegen an den Seiten des Kopfes hinter dem Auge. Die Kiemenspalte ist schief gestellt, schlitzförmig und nicht länger als das Auge.

Die Dorsale beginnt über der Kiemenspalte mit einem niedrigen Saume und erreicht keine bedeutende Höhe. Die Anale steht an Höhe der Dorsale nach.

Die ganze Umgebung des Auges ist tiefschwarz. Drei der Porenmündungen an der Unterseite des Unterkiefers und zwei am Aussenrande des Oberkiefers sind mit einem weissen Ringe umgeben.

Die Grundfarbe des Körpers ist dunkelbläulich violett und geht gegen das Schwanzende ins Bräunliche über.

Totallänge des beschriebenen Exemplares 11 Zoll, Kopflänge $1\frac{1}{2}$ Zoll, grösste Rumpfhöhe circa $9\frac{1}{2}$ Linien.

Fundort: Panama.

12. *Balistes polylepis* n. sp.

Char.: Schwanzstiel ohne Stacheln, seitlich comprimirt, doch an der schmalen Ober- und Unterseite flach. Eine Gruppe grösserer Knochenplatten hinter der Kiemenspalte. Dorsale und Anale im vorderen Theile stark erhöht, Caudale am hinteren Rande schwach concav, mit stark verlängerten Randstrahlen. Eine Rinne unter der Narine, Ventralstachel beweglich. Schuppen klein, circa 55 zwischen deren ersten Dorsal- und dem Ventralstachel, circa 70—75 zwischen dem oberen Ende der Kiemenspalte und der Basis der mittleren Caudalstrahlen. Pektorale ziemlich kurz, ein blauer Halbring am Mundwinkel. Stark verschwommene blaue Flecken am Hinterhaupte und zunächst der stacheligen Dorsale.

D. 3/27. A. 25—26. P. 14. L. lat. circa 70—75.

Beschreibung.

Die obere Profillinie des Körpers erhebt sich bis zur gliederstrahligen Dorsale und ist am Kopfe schwächer gebogen, doch steiler ansteigend als am Rücken.

Acht Zähne liegen sowohl im Ober- als im Unterkiefer, die mittleren des Unterkiefers sind ein wenig länger und schlanker als die entsprechenden des Oberkiefers, die folgenden sind in beiden Kiefern stark nach vorne geneigt. Die Länge der Schnauze bis zur Basis der mittleren Oberkieferzähne ist circa $1^2/_5$—$1^1/_3$mal in der Kopflänge und letztere (bis zum unteren Ende der schiefgestellten Kiemenspalte gerechnet) etwas mehr als $3^1/_3$mal in der Körperlänge enthalten.

Die grösste Rumpfhöhe erreicht bei alten Individuen nahezu zwei Kopflängen. Die Länge des Auges verhält sich zur Kopflänge wie 1:5—$5^2/_5$. Das Auge ist oval und das hintere Ende desselben kommt in verticaler Richtung um $^1/_2$—$^2/_3$ eines Augendiameters vor die Basis des ersten Dorsalstachels zu liegen. Die schief gestellte, schwach wellenförmig gebogene Kiemenspalte fällt mit ihrem oberen Ende unter die Basis des zweiten Dorsalstachels.

Die schief gestellte Rinne vor dem Auge ist ebenso lang oder ein wenig länger als letzteres.

Der erste, kräftige Dorsalstachel ist im Durchschnitte fast viereckig, bei Exemplaren mittlerer Grösse circa $1^1/_2$mal, bei alten Individuen von circa 16—17 Zoll Länge $1^4/_5$ mal in der Kopflänge enthalten und an der breiten Vorderseite dicht mit kornähnlichen Rauhigkeiten besetzt.

Der längste vierte oder fünfte Gliederstrahl der zweiten Dorsale erreicht bei Individuen mittlerer Grösse (d. i. von 13 Zoll Länge) nahezu eine Kopflänge, bei ganz jungen und bei alten Exemplaren ist er um circa eine Augenlänge kürzer als der Kopf.

Der höchste vierte oder fünfte Analstrahl ist stets etwas kürzer (circa um $^4/_5$ eines Augendiameters) als der entsprechende Gliederstrahl der Dorsale. Fünf bis sechs Reihen kleiner länglicher Schuppen liegen an der Basis der Dorsale und der Anale.

Die Länge der Pectorale verhält sich zu der des Kopfes wie $1 : 2^1/_2—2^1/_4$. Der breite flache Ventralstachel ist an den Rändern stumpf gezähnt und an der Vorderfläche grob gekörnt.

Die Länge der oberen und unteren, säbelförmig gebogenen Randstrahlen der Caudale nimmt mit dem Alter zu, der obere Lappen ist stets ein wenig länger als der untere.

Die Länge der Caudale bis zum hinteren Rande der mittleren Caudalstrahlen übertrifft die Hälfte einer Kopflänge nicht bedeutend, während die Caudale bis zur Spitze des oberen Lappens gemessen fast eine ganze Kopflänge bei alten Individuen erreicht.

Die hier beschriebene Art kommt sehr häufig in der Magdalena-Bay (an dem nördlichen Theile der Westküste Mexico's) vor, seltener vielleicht bei Mazatlan und Acapulco. In den Buchten letztgenannter Orte ist *Balistes mitis* sehr gemein.

13. *Tetrodon Fürthii* n. sp.

Char.: Eine schwach entwickelte Hautfalte an den Seiten des Schwanzes. Jederseits zwei Nasenöffnungen auf einer vorspringenden Papille. Zahlreiche feine, spitze Stacheln an der Oberseite des Körpers zwischen den Narinen und

der Basis der Dorsale wie an der Kehle und am Bauche bis in die Nähe der Analmündung. Seiten des Rumpfes glatt. Caudale am hinteren Rande schwach concav. Oberseite des Kopfes und Seiten des Rumpfes braungrau mit unregelmässig gestalteten bläulichgrauen Fleckchen. Zuweilen drei undeutlich abgegrenzte breite schwärzliche Querbinden, die vorderste auf der Stirne, die beiden übrigen am Rücken vor der Dorsale. Eine dunkle Binde an der Basis der Pectorale. Bauchseite milchweiss oder weiss mit einem schwachen Stiche ins Rosenrothe.

D. 8. A. 7. P. 15. C. 2/7/2.

Beschreibung.

Die Kopflänge (bis zum oberen Ende der Kiemenspalte) ist circa $2^3/_5$mal in der Körperlänge, der Augendiameter nicht ganz 4mal, die Breite der knöchernen Stirne $3^2/_3$—$4^2/_5$mal in der Kopflänge enthalten. Die Entfernung der Rückenflosse von der Kiemenspalte gleicht der Kopflänge.

Die Schnauze fällt nach vorne ziemlich steil zur Mundspalte ab; sie ist im Profile concav, ziemlich hoch und von geringer Längenausdehnung (circa $^2/_5$—$^4/_{11}$ der Kopflänge gleich). Die Schnauze und die Kiefer sind glatthäutig, ebenso die Seiten des Kopfes; der übrige Theil der Kopfoberseite ist dicht mit spitzen Stacheln besetzt, die sich nach hinten bis in die Nähe der Dorsale hinziehen.

Die Flossen sind gelblich, nur die Caudale zeigt zunächst dem hinteren concaven Rande eine wässerig graue Färbung.

Das grösste der von mir untersuchten Exemplare ist $3^1/_2$ Zoll lang und wurde von Herrn Consul Fürth in Panama eingesendet.

Fundort: Panama.

Tetrodon Fürthii gehört nach Dr. Günther's Anordnung der Tetrodonten in die Untergattung *Gastrophysus* J. Müll.

Tetrodon Heraldi Gthr. = *Anchisomus geometricus* (Kaup) Richards. ist identisch mit der von Jenyns als *Tetrodon annulatus* beschriebenen Art, die sich im stillen Ocean von den Küsten der Galapagos-Inseln bis Mazatlan erstreckt.

14. *Pristigaster (Odontognathus) panamensis* n. sp.

D. 12. A. 67. L. lat. 54—56.

Der Körper ist äusserst stark comprimirt und schlank.

Die Höhe des Rumpfes ist nicht ganz 4mal, die Kopflänge $5^1/_2$mal in der Körperlänge enthalten. Der Augendiameter gleicht an Länge der Schnauze und verhält sich zur Kopflänge wie $1 : 3^3/_4$.

Die obere Profillinie des Kopfes ist zunächst der Augengegend stark concav, die Rückenlinie springt schwach höckerförmig über das Hinterhaupt vor und ist bis zum Beginne der Dorsale bogenförmig gekrümmt; hinter der Dorsale senkt sie sich in gerader Richtung allmälig herab und erhebt sich erst vor der Caudale wieder nach oben.

Die Brustlinie ist stark bogenförmig gekrümmt und durch eine Einschnürung, die ein wenig hinter und unter die Pectoralbasis fällt, von der eigentlichen Bauchlinie getrennt. Letztere ist hinter dieser Einschnürung schwach concav und erst unmittelbar vor der Analgrube eine kurze Strecke hindurch convex.

Die Basis der langen Afterflosse zieht sich in gerader Linie hin und steigt nur mässig gegen die Schwanzflosse zu nach hinten an.

Die geringste Leibeshöhe am Ende der Anale beträgt nahezu $^1/_4$ der grössten Rumpfhöhe, welche ein wenig vor die Analgrube fällt.

Der Unterkiefer erhebt sich rasch nach oben und überragt nach vorne den Zwischenkiefer nicht bedeutend. Der zahntragende Rand des Unterkiefers liegt nahezu horizontal.

Das auffallend lange Maxillare ist am unteren Rande kahnförmig gebogen, in seiner Längenmitte am höchsten und nach hinten in einen stielförmigen Fortsatz ausgezogen, dessen hinteres Ende die Kiemenspalte überragt. Am oberen vorderen, schiefgestellten Rande des Oberkiefers liegt eine dünne, accessorische Knochenplatte mit einem stumpfen Längskiele in seinem mittleren Theile, welche bei geschlossenem Munde fast zur Hälfte von dem Präorbitale überdeckt wird.

Der ganze untere Rand des Oberkiefers ist dicht und sehr zart gezähnt. Auch auf dem kurzen, schmalen, quergestellten

Zwischenkiefer wie im Unterkiefer liegt eine Reihe kurzer, spitzer Zähnchen.

Die äusserst schmale Oberseite des Kopfes zeigt fünf leistenförmige Erhöhungen, von denen die mittlere im vordersten Theile der Stirne verschwindet. Das nächstfolgende Paar divergirt nach hinten und vereinigt sich vorne an der Schnauze zu einer Leiste.

Der Vordeckel ist schief gestellt und im Verhältniss zu seiner Höhe von geringer Breite. Der hintere Winkel desselben ist gerundet.

Die Pectorale übertrifft die Länge des Kopfes um einen Augendiameter; der erste Strahl derselben ist ziemlich breit, steif und erst in der hinteren Längenhälfte deutlich gegliedert.

Die schwach entwickelte, zartstrahlige Dorsale liegt nahezu 2mal so weit von dem hinteren seitlichen Kopfende als von der Basis der Schwanzflosse entfernt.

Die Caudale ist nahezu so lang wie der Kopf und am hinteren Rande tief eingebuchtet. Der innere Rand jedes Caudallappens ist mässig convex.

Die Basislänge der Anale beträgt mehr als die Hälfte der Körperlänge.

29 Sägezähne liegen zwischen dem vorderen Ende der Kehle und der Analgrube, von denen 13 auf die Bauch- und 16 auf die Brustgegend fallen. Die grösseren Sägezähne des Bauchrandes sind unten fein gezähnt.

Das im Wiener Museum befindliche Exemplar ist grösstentheils entschuppt. Die noch vorhandenen Schuppen in der Pectoralgegend und über dem Beginne der Anale sind gross, silberglänzend, mit äusserst zahlreichen und zarten concentrischen Ringen und mehreren Radien versehen. Längs der Seitenlinie bemerkt man eine schmale silberglänzende Binde.

Totallänge: 8 Zoll. Fundort: Panama.

II. Über einige neue Fischarten, insbesondere Characinen und Siluroiden aus dem Amazonenstrome.

1. *Curimatus (Anodus) pristigaster* n. sp.

Char. Schuppen klein, gestreift und am Rande stark gezähnt. Bauchseite vor den Ventralen breit, flach mit stumpfem Seitenkiele; Bauch hinter den Ventralen comprimirt, scharf

gekielt. Leibeshöhe $2^1/_3$—$2^2/_5$mal, Kopflänge circa $3^2/_5$mal in der Körperlänge enthalten. Zweiter, oder 2. und 3. Dorsalstrahl mit fadenförmiger Verlängerung (bei Männchen?). Rückenlinie vor der Dorsale schuppenlos. Ein intensiv schwarzer Fleck am Ende der Seitenlinie, auf der Basis der Caudale.

D. 2/9. A. $\frac{3}{11-12}$. V. 1/8. P. 1/15. L. lat. c. 94—100 (davon 5 auf der C.). L. transv. $\frac{27-29}{\frac{1}{24-25}}$.

Beschreibung.

In der Körperform stimmt diese Art zunächst mit *Anodus ciliatus* Müller und Troschel überein. Die Körperhöhe ist ein wenig variabel und $2^1/_3$—$2^2/_5$mal in der Körperlänge enthalten, die Kopfbreite erreicht durchschnittlich die Hälfte einer Kopflänge. Die breite Stirne ist querüber nur schwach gewölbt. Die Breite der Mundspalte ist ein wenig mehr als 3mal, der Augendiameter $3^3/_4$mal, die Stirnbreite circa $2^2/_5$mal in der Kopflänge enthalten.

Das Profil erhebt sich vom Hinterhaupte rasch bis zur Rückenflosse und fällt längs der Basis der letzteren nicht minder bedeutend. Hinter der Dorsale senkt sich die Rückenlinie nur sehr wenig und ist schwach convex; zwischen der Fettflosse und der Anale endlich beschreibt sie einen nach oben concaven Bogen. Die obere Profillinie des Kopfes ist gleichfalls schwach concav.

Die Bauchlinie beschreibt vom Vorderrande des Unterkiefers bis zum Basisende der Anale einen nach unten convexen Bogen, der seinen tiefsten Punkt an der Basis der Ventralen erreicht und gegen das Kopfende stärker gekrümmt ist als längs der Basis der Anale.

Die Knochenplatten des Suborbitalringes bedecken die Wangen vollständig bis zur Vorleiste des Präoperkels, dessen hinterer und unterer freier Rand unter einem rechten Winkel zusammenstossen; der Vordeckelwinkel ist stark gerundet.

Der Zwischendeckel setzt sich nach hinten und abwärts als ein auffallend grosses Dreieck fort.

Der Kiemendeckel zeigt eine stark geneigte Lage und ist nicht ganz 2mal so lang wie breit. Sein schief gestellter unterer Rand ist schwach concav, der lange hintere Rand desselben ist schwach convex. Bedeutend stärker convex ist der untere Rand des Unterdeckels.

Der nach unten gebogene kurze Oberkiefer wird vom vorderen Suborbitalknochen bei geschlossenem Munde theilweise überdeckt. Das untere Stück des Suborbitalringes ist das grösste und höher als das freiliegende Randstück des Vordeckels. Das Fettlid des Auges ist stark entwickelt; die doppelten Narinen sind nur durch eine Hautfalte von einander getrennt, die hintere derselben umfasst die vordere, kleinere ovale Narine im Halbbogen.

Die Dorsale beginnt ein wenig vor der Mitte der Körperlänge; vor der Basis derselben liegt ein kurzer Sperrstachel, welcher vollständig überhäutet ist.

Der 2. einfache, doch gegliederte und der folgende dritte getheilte Strahl sind die höchsten der Flosse und übertreffen den Kopf ein wenig an Länge.

Die Fettflosse zeigt deutliche Faserstrahlen, ist an der Basis klein beschuppt und liegt in verticaler Richtung über den letzten Analstrahlen.

Die tief gelegene Pectorale ist mehr oder minder bedeutend kürzer als der Kopf (circa $1^3/_5$—$1^1/_4$mal in der Kopflänge enthalten) und überragt nicht selten mit der Spitze der längsten Strahlen die Einlenkungsstelle der Ventralen: letztere sind zugespitzt und etwas mehr als $1^1/_2$—$1^1/_3$mal in der Kopflänge enthalten.

Die Caudale ist stark entwickelt und etwas länger als der Kopf.

Die Schuppen sitzen fest und sind an der Aussenfläche stark gestreift; ihr hinterer Rand ist mit Zähnen besetzt. Die grössten Rumpfschuppen liegen an der breiten Bauchfläche vor den Ventralen; sie sind am hinteren breiten Rande nur sehr schwach convex und die den Seitenrand des Bauches bildende Schuppenreihe trägt daselbst an der Umbiegungsstelle einen stärkeren Zahn als die Fortsetzung eines stumpfen medianen Schuppenkieles.

Die hinter den Ventralen liegenden Randschuppen des Bauches sind stark comprimirt, Sägezähnen ähnlich und endigen nach hinten in eine stachelähnliche Spitze.

An den Seiten des Rumpfes sind die zunächst dem Schultergürtel liegenden Schuppen ein wenig grösser als die übrigen.

Der Körper ist von goldgelber Färbung, die gegen die Rückenlinie einen schwachen grauen Stich zeigt. Der Schwanzfleck ist tief schwarz.

Das grösste Exemplar in der Sammlung des Wiener Museums ist $10\frac{1}{2}$ Zoll lang und wurde von Joh. Natterer an der Mündung des Rio negro gefangen, die 3 übrigen kleineren Exemplare stammen aus der Sammlung des Herrn Wessel, der sie von Teffé erhielt.

2. *Curimatus bimaculatus* n. sp.

Char. Ein schwärzlicher Fleck an der Basis der mittleren Caudalstrahlen, ein zweiter an der Basis der mittleren Dorsalstrahlen. Obere kleinere Körperhälfte bräunlich, untere goldgelb. Nacken bis zum Beginne der Dorsale stark gebogen mit einem medianen Kiele. Kopflänge nahezu 4mal, Leibeshöhe nahezu 3mal in der Körperlänge enthalten. Bauch vor den Ventralen breit, flach, hinter denselben gerundet. Schuppen mit mehr oder minder zahlreichen Einbuchtungen am hinteren Rande.

D. 12. A. 11. V. 1/9. P. 1/13. L. lat. 45—47. L. transv. $\frac{7\frac{1}{2}-8}{\frac{1}{6\frac{1}{2}}}$.

Beschreibung.

In der Totalgestalt unterscheidet sich diese Art kaum von *A. alburnus;* in der Schuppenform stimmt sie mit *C. ciliatus M. Tr.* nahezu überein.

Die grösste Rumpfhöhe bei Beginn der Dorsale beträgt nahezu $\frac{1}{3}$ der Körperlänge, die Kopflänge erreicht nicht ganz $\frac{1}{4}$ der Körperlänge. Die geringste Leibeshöhe am Schwanzstiele ist circa $2\frac{2}{3}$mal in der grössten enthalten.

Die Höhe des Kopfes am Hinterhaupte gleicht $\frac{2}{3}$ seiner Länge.

Die obere Profillinie des Kopfes ist nahezu geradlinig oder schwach concav, die Nackenlinie dagegen gebogen. Letztere springt etwas höckerförmig über das Hinterhaupt vor und steigt

rasch bis zur Dorsale an, längs deren Basis sich die Rückenlinie ebenso bedeutend senkt.

Die Bauchlinie bildet einen flachen Bogen und krümmt sich nur stärker längs der kurzen Basis der Anale.

Der Augendiameter ist $3^1/_3$mal, die Schnauzenlänge $3^1/_2$—$3^2/_3$mal, die Stirnbreite $2^1/_3$—$2^1/_2$mal in der Kopflänge enthalten.

Die Stirne ist breit, querüber schwach convex; die lange Stirnfontanelle nimmt gegen das Hinterhauptsende nur wenig an Breite zu.

Die Mundwinkel reichen bis unter die hintere, halbmondförmig gebogene Narine, die von der vorderen kreisförmigen und viel kleineren Nasenöffnung durch eine Hautfalte getrennt ist.

Der Unterkiefer bildet gegen die Mitte der Mundspalte einen sehr stumpfen Winkel und trägt an der Symphyse ein kleines Knötchen. Die Zunge ist klein, wenig frei und vorne abgerundet. Der Vorderrand der Schnauze fällt schief nach hinten und unten zum Mundrande ab.

Das mittlere Suborbitale ist halbmondförmig gebogen und übertrifft an Länge ein wenig das Auge. Die Höhe desselben Knochens ist circa $2^1/_2$mal in seiner Länge enthalten.

Der Vordeckelrand ist stark gerundet; der Humeral-Fortsatz springt nach Art eines rechtwinkeligen Dreieckes über die Basis der Brustflossen vor.

Die Dorsale beginnt ein wenig näher zur Fettflosse als zu dem vorderen Schnauzenende; ihre vorderen Strahlen übertreffen die Kopflänge nicht unbedeutend und erreichen fast $^1/_3$ der Körperlänge. Die Basislänge der Dorsale ist 2mal in der Länge des höchsten Dorsalstrahles enthalten. Sämmtliche Strahlen tragen einen seitlichen Hautlappen.

Die tiefgabelige Caudale übertrifft an Länge die Höhe der Dorsale nicht bedeutend; die Caudallappen sind zugespitzt.

Die mässig entwickelte Fettflosse steht der Anale gegenüber, welche fast 2mal so hoch wie lang ist. Der höchste Analstrahl erreicht circa $^1/_5$ der Körperlänge; der hintere Rand der Anale ist concav und die Spitze des längsten Strahles erreicht zurückgelegt die Basis des ersten unteren Stützstrahles der Schwanzflosse.

Die Ventrale ist zugespitzt und berührt mit der Spitze des längsten Strahles die Analgrube. Die Länge der Bauchflossen gleicht der des Kopfes.

Die Brustflossen stehen den Ventralen an Länge nach und reichen in der Regel nicht ganz bis zur Insertionsstelle derselben zurück.

Die Schuppen sind derb und sitzen ziemlich fest, insbesondere in der Bauchgegend. Gegen den Rücken nehmen sie an Grösse allmälig ab und sind zunächst dem Hinterhaupte am kleinsten. Ihr freier Rand ist wellenförmig ausgezackt oder gekerbt; an der Bauchseite sind die Schuppen grob gezähnt. Die Schuppen zeigen ferner am freien Felde nur wenige Radien, in der Regel 2—3, und diese treten auf den Schuppen des Schwanzstieles am schärfsten hervor. Der hintere Schuppenrand ist bogenförmig gerundet, der vordere fast vertical abgestutzt und in der Mitte in der Regel nur einmal eingekerbt.

Zwischen den Brust- und Bauchflossen ist der Bauch nahezu flach, breit und die Schuppen am Seitenrande desselben sind stumpfwinkelig umgebogen.

Hinter den Ventralen verschmälert sich der Bauch, ist stärker gerundet, und die mittlere Schuppenreihe trägt daselbst längs der Mittellinie einen sehr stumpfen Kiel.

Stärker entwickelt ist der Kiel längs der beschuppten Mittellinie des Nackens und reicht von der Spitze des Hinterhauptes bis zur Dorsale.

Die Schwimmblase ist durch eine Abschnürung in 2 ungleiche Hälften getrennt; die hintere, viel längere Hälfte ist im mittleren Theile sehr weit und zieht sich nach hinten in ein dünnes, abwärts gebogenes Horn aus, dessen fadenförmiges Endstück in vertikaler Richtung noch über die Analgrube zurückreicht. Das vordere Ende der ganzen Schwimmblase erstreckt sich bis zur Gegend der Scapula, der Luftgang liegt am vorderen Ende der hinteren Abtheilung.

Die obere, schmälere Körperhälfte ist bei Weingeistexemplaren bräunlich, die untere hell goldgelb. Eine gelblichweisse Binde folgt dem Laufe der Seitenlinie. Ein grosser schwarzer Fleck liegt auf der Basis des 6.—9. oder des 7.—9. Dorsalstrahles, ein kleiner Fleck an der Basis der mittleren Caudal-

strahlen. Der Vorderrand der Anale und der Aussenrand der Ventrale ist weisslich, der obere Theil des Vorderrandes der Rückenflosse schwärzlich.

Zahlreiche Exemplare bis zu $5\frac{1}{2}$ Zoll Länge aus dem Hyavary im Museum zu Cambridge durch Prof. Agassiz (Thayer's Expedition), mehrere im Museum zu Wien aus dem Amazonenstrome ohne nähere Angabe des Fundortes (wahrscheinlich von der Mündung des Rio Negro) aus Natterer's Sammlung.

3. *Curimatus spilurus* Gthr. (?)

Die Museen zu Wien und Cambridge (bei Boston, Mass.) besitzen eine grosse Anzahl von Exemplaren einer kleinen *Curimatus*-Art, die in der Schuppenzahl längs und über der Seitenlinie ein wenig von *C. spilurus* Gthr. aus dem *Essequibo* abweicht, in der Mehrzahl der übrigen Eigenthümlichkeiten aber mit letztgenannter Art übereinstimmt, so dass sie höchst wahrscheinlich dem *C. spilurus* entsprechen dürfte.

Die Leibeshöhe ist genau oder nahezu 3mal ($2\frac{4}{5}$mal) in der Körperlänge enthalten und übertrifft ein wenig die Kopflänge.

Die Kopflinie läuft in gerader Richtung zum Hinterhaupte an oder ist in der Stirngegend äusserst schwach concav; die Rückenlinie ist bis zum hinteren Ende der Dorsalbasis bogenförmig gekrümmt und erhebt sich bis zum Beginne der Rückenflosse. Die Bauchlinie beschreibt einen bedeutend flacheren Bogen als die Rückenlinie.

Der Augendiameter ist bei Exemplaren von drei Zoll Länge ein wenig mehr als 3mal, bei Individuen von circa $4\frac{1}{2}$ Zoll Länge $3\frac{1}{4}$mal, die Stirnbreite bei ersteren $2\frac{2}{5}$mal, bei letzteren nicht ganz $2\frac{1}{3}$mal, die Schnauzenlänge mehr als $3\frac{4}{5}$ — nahezu $3\frac{2}{3}$mal in der Kopflänge enthalten. Die Schnauze überragt den vorderen Mundrand und fällt schief nach hinten und unten zum Rande des Zwischenkiefers ab.

Der Beginn der Dorsale liegt fast um eine Augenlänge näher zum vorderen Kopfende als zur Basis der mittleren Caudalstrahlen. Die grösste Höhe der Rückenflosse gleicht einer Kopflänge. Der obere Rand der Dorsale ist schief gestellt, indem die letzten Strahlen rasch an Höhe abnehmen, und schwach convex.

Die Ventrale ist länger als die Pectorale und wie diese zugespitzt.

Die Spitze der zurückgelegten Ventrale reicht bis zur Analmündung, die Pectorale endigt um $1^1/_2$—$2^1/_2$ Schuppenlängen vor der Insertionsstelle der Ventrale.

Die Länge der Bauchflossen gleicht der Entfernung der hinteren Narine von dem hinteren seitlichen Kopfende.

Der hintere Rand der Anale ist concav, die grösste Höhe derselben ist circa $1^4/_5$—$1^3/_4$mal in der Kopflänge enthalten.

Der obere Caudallappen ist länger wie der untere, wie dieser zugespitzt und übertrifft an Länge ein wenig $^1/_3$ der Körperlänge.

Der Bauch ist vor den Ventralen flach, breit und am Seitenrande stumpf gekielt. Der hinter den Ventralen gelegene Theil der Bauchseite zeigt drei äusserst stumpfe, schwach ausgeprägte Schuppenkiele.

Die Schuppen am Bauche zeichnen sich durch ihre Grösse aus; die Bauchschuppen vor den Ventralen zeigen am ganzen freien Schuppenfelde äusserst zahlreiche Radien und sind am breiten hinteren Rande, welcher schwach gebogen ist, grob eingekerbt. Die übrigen Rumpfschuppen sind hinten stark gerundet und tragen nur zwei bis drei Radien nebst zahlreichen concentrischen Streifen.

Während bei *Cur. bimaculatus* die Nackenlinie ausnamslos, wie es scheint, nach Art eines stumpfen Kieles hervortritt, ist bei der hier beschriebenen Art der vollkommen beschuppte Nacken in der Regel längs der Mittellinie bis in die Nähe der Dorsale rinnenförmig eingedrückt oder abgeplattet, und zu jeder Seite der flachen Rinne liegt ein schwach ausgeprägter stumpfer Kiel; erst drei bis vier Schuppenlängen vor dem Beginne der Dorsale erhebt sich der Nacken schwach kielförmig.

Nur bei einigen wenigen Exemplaren unserer Sammlung, die sich auch durch eine etwas bedeutendere Körperhöhe (Körperhöhe $2^4/_5$mal in der Körperlänge enthalten) auszeichnen, springt die ganze Mittellinie des Nackens kielförmig vor, doch zeigt sich jederseits auch noch eine deutliche Spur eines schwächeren Seitenkieles. In der Zahl der Schuppen und in der Körper-

zeichnung stimmen übrigens diese beiden Varietäten genau mit einander überein.

Die Seiten des Rumpfes sind silbergrau, längs der Seitenlinie zieht sich eine goldgelbe Binde hin, an deren hinterem Ende ein ziemlich grosser schwarzbrauner Fleck liegt. Die Seiten des Kopfes sind gelblichweiss.

Längs der Seitenlinie zähle ich ausnahmslos 34—35 Schuppen, von denen die vier letzten bereits auf der Caudale liegen. Zwischen der Seitenlinie und der Basis des ersten Dorsalstrahles liegen $5^1/_2$ Schuppenreihen, zwischen der Ventrale und der Seitenlinie 5 Schuppen, zwischen letzterer und der Bauchlinie unmittelbar vor den Ventralen $6^1/_2$ Schuppenreihen.

Die hier beschriebene Art, welche, wie ich glaube, von *Cur. spilurus* Gthr. nicht specifisch verschieden sein dürfte, kommt in grosser Individuenzahl in dem See Hyanuary, im Flusse Iça, bei Teffé (Thayer Exped.) und an der Mündung des Rio negro (Natterer) vor und erreicht nur eine geringe Grösse.

4. *Curimatus alburnus* M. Tr.

Die bisher bekannten Fundorte dieser Art sind: Amazonenstrom bei Teffé, Rio Guaporé, Matogrosso, See Amucu (Brit. Guiana).

$$\text{L. lat. } 35-36.\ \text{L. transv. } \frac{5^1/_2}{\frac{1}{5}}.$$

5. *Curimatus (Curimatopsis) macrolepis* n. sp.

Char. Schuppen gross, circa 31 zwischen dem Kopfe und der Caudale in einer Längsreihe, von denen nur die vordersten von der Seitenlinie durchbohrt sind. Schnauzenende nach vorne nicht umgebogen, vorderer Rand des Unterkiefers aufwärts gebogen. Leibeshöhe nahezu $2^3/_4-2^2/_3$mal, Kopflänge etwas mehr oder weniger als 3mal in der Körperlänge enthalten. Schnauze ein wenig kürzer als das Auge. Ein schwarzbrauner Fleck am Schwanze. Seitenlinie unvollständig.

D. 10—11. A. 3/7. V. 1/7. Squ. lat. 27—28 (+ 3 auf d. Caud.), L. transv. $11^1/_2$ (bis z. V.).

Beschreibung.

Die obere Profillinie des Körpers erhebt sich fast ohne Krümmung bis zum Beginne der Dorsale und fällt in ähnlicher Weise zum Schwanzstiele ab. Die Bauchlinie ist bis zum hinteren Ende der Anale mässig bogenförmig gekrümmt.

Die Mundspalte ist schief gestellt und steigt nach vorne an; der vordere Rand des Unterkiefers überragt den des Zwischenkiefers ein wenig, die Mundspalte ist somit vollkommen endständig und wird von der Schnauze nicht nasenförmig überragt, indem der obere Rand des Unterkiefers in eine gerade Linie mit der oberen Kopflinie fällt, und sie nach vorne abschliesst. Durch diese Eigenthümlichkeit, sowie durch die nur unmittelbar hinter dem Schultergürtel entwickelte Seitenlinie unterscheidet sich *C. macrolepis* in auffallender Weise von den übrigen *Curimatus*-Arten und ist als der Repräsentant einer besonderen Untergattung *(Curimatopsis)* zu betrachten. Die breite Stirne ist querüber nahezu flach.

Das Fettlid des Auges ist äusserst schwach entwickelt, der Augendiameter nicht ganz 4mal, die Stirnbreite mehr als $2^3/_5$mal, die Schnauzenlänge circa 4mal in der Kopflänge enthalten.

Der Zwischendeckel ist auch bei dieser Art dreieckig nach hinten vorgezogen. Die Dorsale beginnt ein wenig vor der Mitte der Körperlänge und die längsten Strahlen derselben erreichen circa $^4/_5$ der Kopflänge.

Der Nacken ist an der Oberseite bis gegen den Beginn der Dorsale flachgedrückt und seitlich sehr stumpf gekielt. Nur unmittelbar vor der Rückenflosse zeigt sich eine schwache mediane kielförmige Erhebung.

Bauch- und Brustflossen sind zugespitzt, letztere ein wenig kürzer als erstere. Die Bauchflossen reichen bis zur Analmündung zurück, die Spitze der Pectoralen endigt ein wenig vor der Insertionsstelle der Ventralen. Der längste Analstrahl ist fast $2^1/_4$-mal in der Kopflänge enthalten. Der obere Caudallappen ist länger als der untere, beide sind zugespitzt, der obere übertrifft den Kopf an Länge.

Die Schuppen sitzen fest, glänzen metallisch und zeigen am freien Felde 4—6 stark ausgeprägte Radien.

Die Schuppen am Bauche vor den Ventralen sind nicht grösser als die seitlichen Rumpfschuppen und wie diese am hinteren Rande stark bogenförmig gerundet. Die Bauchseite ist vor den Ventralen nur wenig querüber gebogen und durch einen sehr schwach entwickelten Kiel von den Seiten des Rumpfes abgegrenzt.

Die Seitenlinie durchbohrt nur die vier vordersten Rumpfschuppen. Zwischen der Scapula und der Basis der mittleren Caudalstrahlen liegen 27—28 Schuppen und drei auf der Caudale selbst. Der Caudalfleck fällt zum grössten Theile auf die Basis der Schwanzflosse. Über die Mitte der Körperseiten zieht sich eine hell silbergraue Längsbinde hin und endigt an dem bald ovalen, bald rundlichen schwarzbraunen Caudalflecke.

Das grösste Exemplar unserer Sammlung ist etwas mehr als $3^1/_2$ Zoll lang.

Fundort: Ausstände des Amazonenstromes zunächst der Mündung des Rio negro (Natterer), Tabatinga, Manacapuru.

6. *Curimatus Knerii* n. sp.

Char.: Leibeshöhe $2^1/_2$mal, Kopflänge $3^2/_5$mal in der Körperlänge enthalten. Bauch vor den Ventralen breit und flach, hinter denselben comprimirt, gekielt. Sämmtliche Rumpfschuppen fein gezähnt. 64 Schuppen längs der Seitenlinie, davon die letzten vier auf der Schwanzflosse. Rumpf ohne Flecken oder Binden. Dorsale und oberer Caudallappen bei Männchen mit einigen fadenförmig verlängerten Strahlen.

D. 11. A. 2/8(9). P. 16. V. 1/9. L. lat. 64. L. transv. $\frac{14}{\frac{1}{9}}$ (bis zur Basis d. Ventrale).

Beschreibung.

Die obere Kopflinie erhebt sich ohne Krümmung bis zum Hinterhauptsende, die Nackenlinie ist am Beginne stark gebogen und erhebt sich nach hinten bis zum Beginne der Dorsale minder rasch als die Kopflinie. Längs der Basis der Dorsale senkt sich die Rückenlinie rascher als zwischen dem Ende der Rückenflosse und der Fettflosse.

Die Bauchlinie ist zwischen der Ventrale und dem hinteren Basisende der Anale viel stärker gekrümmt als zwischen der Ventrale und dem vorderen Kopfende.

Die Kopfbreite gleicht der halben Kopflänge, die breite Stirne ist querüber mässig gewölbt.

Die Schnauzenlänge ist $3^1/_4$mal, der Augendiameter $3^1/_2$mal, die Stirnbreite $2^1/_4$mal in der Kopflänge enthalten.

Die Schnauze fällt schief (nach hinten und unten) zum Kieferrande ab; die Breite der Mundspalte beträgt circa $^1/_3$ der Kopflänge.

Die Mundwinkel fallen in senkrechter Richtung unter die hintere Narine, welche von der vorderen runden nur durch eine Hautfalte getrennt ist. Am Gaumen liegen mehrere stark entwickelte Schleimhautfalten, die wie Scheidewände in die Mundhöhle hinabragen. Die Zunge ist papillös, kurz, und nur wenig frei.

Die dünnen Augenlider lassen nur über der Pupille eine weite Verticalspalte frei und gehen vor und hinter dem Auge in ein Fettpolster über.

Der vordere breite Augenrandknochen überdeckt den Oberkiefer bei geschlossenem Munde zum grössten Theile und überragt ihn weit nach unten. Der folgende Knochen des Suborbitalringes bedeckt die Wangengegend unter dem Auge und reicht bis zur Leiste des Vordeckels in der Winkelgegend desselben.

Der Kiemendeckel ist schief gestellt und nimmt nach unten rasch an Breite zu. Die Höhe desselben beträgt eine halbe Kopflänge. — Die Nackenlinie ist vollkommen mit Schuppen überdeckt und erst zunächst der Dorsale kielförmig erhöht.

Die Dorsale beginnt um etwas mehr als eine Augenlänge vor der Mitte der Körperlänge; der zweite und dritte Strahl ist bei dem mir vorliegenden Exemplare, einem Männchen, fadenförmig verlängt und schwach säbelförmig gebogen; horizontal zurückgelegt reichen sie mit ihrer Spitze bis zum hinteren Ende der Fettflosse.

Der obere Rand der übrigen Dorsalstrahlen ist schwach concav und nur an den zwei letzten Strahlen convex.

Die Pectorale steht an Länge der Ventrale unbedeutend nach und ist wie letztere zugespitzt.

Die Spitze der Brustflossen erreicht die Insertionsstelle der Ventralen, welche weit vor der Analgrube endigen.

Die längsten vorderen Analstrahlen sind kaum halb so lang wie der Kopf. Der untere Flossenrand der Anale ist concav.

Der obere Caudallappen ist länger, stärker zugespitzt und schmäler als der untere, dessen Länge die des Kopfes nur unbedeutend übertrifft.

Die oberen Randstrahlen der Caudale sind bei den Männchen wenigstens stark verlängert.

Die grössten Rumpfschuppen liegen am Bauche und zunächst dem Seitenrande desselben, die kleinsten am Nacken zunächst dem Hinterhaupte.

Die Schuppen, welche den Rand der Bauchfläche vor den Ventralen bilden, biegen unter einem rechten Winkel zu den Seiten des Rumpfes um. Hinter den Ventralen ist der Bauch comprimirt und bildet einen stark vortretenden doch stumpfen Kiel (ohne Sägezähne).

Die Schuppen an den Seiten des Rumpfes sind dicht, aber nur sehr fein gezähnt, die Schuppen an der Bauchseite dagegen mit grösseren Zähnen besetzt und an der ganzen Aussenseite grob gestreift.

Der Rücken schimmert blau, der übrige Theil des Rumpfes weisslichgelb; der Kopf ist schmutzig dunkelgelb an den Seiten und schmutzig gelblichgrün an der Oberseite.

Das hier beschriebene Exemplar ist bis zur Spitze des unteren Caudallappens neun Zoll lang, es stammt aus dem Amazonenstrom (wahrscheinlich bei Teffé) und wurde mit einigen anderen Charazinen und Siluroiden von Teffé käuflich erworben.

Cur. Knerii hält in der Körperform die Mitte zwischen *C. ciliatus* und *C. vittatus*, in der Zahl der Schuppen längs und über der Seitenlinie stimmt er mit *C. vittatus* überein, da die Seitenlinie bei letzterem 56—64 Schuppen durchbohrt, in der Färbung endlich mit *C. ciliatus*, *asper* etc., da jede Spur von dunkeln Flecken oder Binden am Rumpfe wie auf den Flossen fehlt.

Lütkenia n. gen.

Char.: *Habitus* wie bei *Tetragonopterus*, Bauch sehr stark comprimirt, mit schneidigem Rande wie bei *Chalcinus*. Mundspalte klein, wie bei *Tetragonopterus* gestaltet. Zähne im Zwischen- und Unterkiefer vorhanden, einreihig, comprimirt, mehrspitzig. Dorsale in senkrechter Richtung über der Ventrale liegend. Anale lang. Narinen unmittelbar hinter

einander liegend. Kiemenspalte lang; Kiemenstrahlenhaut mit dem Isthmus nicht verwachsen, und getrennt von der der entgegengesetzten Kopfseite.

Diese interessante Gattung vereinigt in sich die Charaktere der Gattungen *Tetragonopterus* und *Chalcinus*. In den Umrissen der Körpergestalt mit *Tetragonopterus* übereinstimmend, insbesondere mit den hochleibigen Arten dieses Geschlechtes, wie z. B. *Tetr. chalceus*, zeigt sie andererseits durch die Compression des Rumpfes, durch die starke Krümmung der Bauchlinie vor den Ventralen und durch die Bildung einer Schneide am unteren Rande des Rumpfes von der Kehlgegend bis zur Anale eine nahe Verwandtschaft mit *Chalcinus*.

Die kleinen Kieferzähne sind von vorne nach hinten zusammengedrückt, an der Aussenseite sowohl querüber als der Höhe nach schwach convex, am freien Rande mehrspitzig und bilden im Zwischen- wie im Unterkiefer nur eine einzige Reihe, doch liegen sie nicht ganz regelmässig neben einander.

Die Pectorale ist von geringer Länge.

7. *Lütkenia insignis* n. sp.

Char.: Körper sehr stark comprimirt, Bauchlinie bis zu den Ventralen stark gebogen. Leibeshöhe circa $1^3/_4$mal, Kopflänge 4mal in der Körperlänge enthalten. Seitenlinie vollständig. Knochen des Suborbitalringes die Wangen überdeckend. Eine kurze braune Querbinde vom Nacken bis in die Nähe der Seitenlinie herabziehend und in einen tiefschwarzen Fleck endigend, zuweilen fehlt die Binde oder der Fleck. Fettflosse schmal.

D. 12. P. 1/11. V. 1/6. A. 34—35. L. lat. 34 (+ 2—3 auf der Caud.) L. transv. $\frac{6-7}{\frac{1}{7-8}}$.

Beschreibung.

Die obere Profillinie des Kopfes erhebt sich rasch bis zur Spitze des langen Hinterhauptkammes, während die Nackenlinie nur schwach bis zum Beginne der Dorsale ansteigt. Längs der Dorsalbasis senkt sich die Rückenlinie ein wenig bedeutender als zwischen dem Dorsalflossenende und der Fettflosse. Zwischen

der Fettflosse und der Caudale ist die obere Linie des Schwanzes concav.

Die Bauchlinie fällt sehr rasch von dem vorderen Ende des Unterkiefers nach unten ab und ist an der Kehle schwach concav. Bereits vor dem Beginne der Ventrale bis zum ersten Analstrahle läuft die Bauchlinie in horizontaler Richtung fort und erhebt sich sodann wieder rasch längs der Basis der Anale.

Der Durchmesser des Auges ist $2^3/_4$— nahezu 3mal, die Breite der querüber gewölbten Stirne $2^2/_3$—$2^3/_4$mal, die Schnauze 5—$5^1/_2$mal in der Kopflänge enthalten.

Die Knochen des Suborbitalringes überdecken die Wangen vollständig, der dritte grösste derselben ist circa $1^1/_2$mal so lang wie hoch.

Der Vordeckel ist weit nach unten vorgezogen und deckt den Zwischendeckel vollständig.

Der aufsteigende, lange Rand des Vordeckels ist vollkommen geradlinig, ein wenig nach hinten und unten geneigt, der untere Rand desselben Knochens zunächst dem hinteren Winkel gebogen. Der Kiemendeckel ist bedeutend höher als lang und nimmt nach unten allmälig, im Ganzen daher nicht beträchtlich an Breite zu. Der untere Rand des Kiemendeckels ist schief nach vorne und unten abgeschnitten. Der Unterdeckel ragt als eine schmale Platte über den unteren Rand des Deckels vor.

Der Unterkiefer erhebt sich nach vorne sehr rasch und überragt nicht nach vorne den quergestellten kurzen Zwischenkiefer. Der Oberkiefer ist am vorderen Rande schwach convex, von sehr geringer Breite und schief gestellt; sein hinteres Ende fällt ein wenig hinter den vorderen Augenrand.

Im Zwischen- und Unterkiefer liegt eine Reihe kleiner, verhältnissmässig breiter Zähne, deren freier Rand 3—5 kurze Spitzen zeigt.

Der Unterkiefer trägt nur vorne am quer gestellten Rande mehrere Zähne; der Seitenrand desselben ist schneidig, erhöht, und zeigt bei starker Vergrösserung unter der Loupe einige wenige einfache zahnähnliche Spitzen. Der Oberkiefer ist zahnlos.

Die Dorsale beginnt vor der Mitte der Körperlänge, die Basis des ersten Dorsalstrahles liegt ein wenig näher zur Fettflosse als zum vorderen Kopfende; die Basislänge der Dorsale

gleicht nahezu der Entfernung des hinteren Vordeckelrandes vom vorderen Schnauzende, die Höhe derselben übertrifft die Kopflänge um einen halben Augendiameter. Die Dorsale ist am oberen hinteren, stark geneigten Rande concav.

Die Pectorale übertrifft die gleichfalls zugespitzte Ventrale bedeutend an Länge und ist ein wenig kürzer als der Kopf.

Die Einlenkungsstelle der Ventrale fällt in verticaler Richtung unter den Beginn der Dorsale so wie unter die Spitze der horizontal zurückgelegten Pectorale.

Die lange Anale ist am unteren Rande concav, da ihre Strahlen von dem ersten gespaltenen Strahle angefangen bis zu den mittleren Analstrahlen ziemlich rasch an Höhe abnehmen. Doch gleicht die grösste Höhe der Anale nur der Basislänge der Dorsale. Eine ziemlich hohe Schuppenbinde liegt längs der Basis der Anale. Die Caudale ist bei wohlerhaltenen Exemplaren vollständig beschuppt, die Lappen derselben sind zugespitzt und etwas länger als der Kopf.

Die Körperschuppen sind ziemlich gross und nehmen gegen die Caudale so wie gegen die Basis der langen Anale an Umfang ab. Die concentrische, nicht sehr dichte Streifung der Schuppen ist schon mit freiem Auge deutlich sichtbar, die Schuppenradien treten nicht sehr scharf hervor.

Der Rücken ist bei Weingeistexemplaren bräunlich, die Rumpfseiten zeigen eine hell goldgelbe Färbung, während die Kopfseiten silberweiss sind. Eine circa drei Schuppen breite, braune Querbinde beginnt am Nacken vor der Dorsale und endigt um eine Schuppenreihe über der Seitenlinie. Bei zwei Exemplaren unserer Sammlung ist das untere Ende dieser Binde zu einem intensiver gefärbten Fleck ausgebreitet; bei einem dritten Individuum ist nur dieser Fleck vorhanden, die Binde aber fehlt. Die Dorsale, der ganze vordere Theil der Anale und die Spitzen der übrigen Analstrahlen sind braun punktirt, ebenso die hintere Hälfte der Caudale.

Das grösste Exemplar der Wiener Sammlung ist $3^1/_4$ Zoll lang.

Fundorte: Amazonenstrom bei Tabatinga und Santarem (nach Wessel's Angabe).

8. ***Tetragonopterus Agassizii*** n. sp.

Char.: Körperhöhe circa $2^1/_7$mal, Kopflänge $3^2/_5$mal in der Körperlänge enthalten, Augenlänge $2^1/_2$—$2^2/_3$mal in der Kopflänge. 28 Schuppen längs der Seitenlinie bis zur Basis der Caudale, fünf über und vier unter der Seitenlinie zwischen der Dorsale und der Ventrale. Ein sehr grosser schwarzer Fleck an der Caudale, das ganze vordere Längendrittel derselben überdeckend. Ein kleiner schwach ausgeprägter grauer Fleck über den ersten Schuppen der Seitenlinie; 26 bis 27 Strahlen in der Anale. Oberkiefer zahnlos.

D. 11. P. 14. V. 8. A. 26—27. L. lat. 28.

L. transv. $\frac{5}{\frac{1}{4}}$. ($5^1/_2$ bis zur Bauchlinie.)

Beschreibung.

Die Rückenlinie steigt unter äusserst schwacher Krümmung bis zur Dorsale an und fällt hinter dem Beginne derselben eben so rasch und in gerader Richtung zur Caudale ab. Die Bauchlinie ist durchgängig gleichmässig gekrümmt und zwar stärker bei älteren als bei jüngeren Individuen.

Die Stirne übertrifft an Breite die Augenlänge nicht bedeutend und ist querüber schwach gewölbt. Das hintere Ende des Oberkiefers fällt bei geschlossenem Munde in verticaler Richtung ein wenig vor die Augenmitte. Zwischen dem hinteren und unteren Rande des dritten grossen Suborbitalknochens und der Vorleiste des Vordeckels liegt nur ein äusserst schmaler Streif der Wangen frei.

Die Dorsale beginnt ein wenig hinter der Mitte der Körperlänge, während die Insertionsstelle der Ventralen vor die Mitte der letzteren fällt.

Die grösste Höhe der Rückenflosse gleicht einer Kopflänge. Der obere Rand der Dorsale ist mässig geneigt und nur schwach convex.

Die Pectorale übertrifft an Länge die Ventrale nicht unbedeutend und überragt mit der Strahlenspitze die Insertionsstelle der letzteren.

Die Länge der Brustflossen gleicht der Entfernung des seitlichen Kopfendes von der vorderen Narine. Pectorale und Ventrale sind zugespitzt. Die Bauchflossen reichen bis zum Beginne der Anale zurück, deren Basis an Länge dem Kopfe gleicht. Der Bauch ist in geringer Entfernung vor den Ventralen bis zur Kehle stark comprimirt.

Die Caudale ist bei wohlerhaltenen Exemplaren vollständig beschuppt; die Caudallappen sind zugespitzt, nahezu gleich lang und um mehr als einen halben Augendiameter länger als der Kopf. Die schmale Fettflosse liegt über dem Ende der Anale. Die Schuppen sind gross, nehmen gegen die Caudale nur allmälig, gegen die Basis der Anale aber rasch an Umfang ab und zeigen nur 2—3 scharf ausgeprägte Radien am freien Felde. Die grössten Rumpfschuppen liegen im mittleren Theile der Rumpflänge in der ersten und zweiten horizontalen Schuppenreihe über der Seitenlinie, welche bis zur Basis der Caudale 27—28 Schuppen durchbohrt. Auf der Caudale selbst sind noch 3—4 Schuppen von dem Seitencanale durchzogen.

Das ganze vordere grössere Längendrittel der Caudale ist schwarz gefärbt, ein kleiner grauer Fleck liegt über der 2.—4. Schuppe der Seitenlinie und ist oft kaum angedeutet. Eine silbergraue Längsbinde verbindet den Humeral- und Caudalfleck. Die Seiten des Rumpfes und die Oberseite des Kopfes sind gelblichbraun, die Seiten des Kopfes silberfarben.

Tetr. Agassizii scheint nur eine unbedeutende Grösse zu erreichen und kommt sehr häufig im Amazonenstrome bei Tabatinga und Cudajas so wie im Hyavary (Thayer Exped.) vor.

Die im Wiener Museum befindlichen Exemplare (aus Tabatinga) wurden von Herrn Wessel eingesendet und das grösste derselben ist $2^3/_4$ Zoll lang.

Durch die geringe Zahl der Schuppen längs der Seitenlinie nähert sich diese Art dem *Tetrag. argenteus*, doch enthält die Anale nur 26—27 Analstrahlen und die Zahl der Schuppen über der Seitenlinie ist bedeutend geringer als bei letztgenannter Art. Übrigens weichen beide Arten auch in der Körperform wesentlich von einander ab. In letzterer Beziehung steht *Tetr. Agassizii* dem *Tetr. ovalis* Gthr. sehr nahe, doch sind bei ersterer Art die Schuppen grösser und daher in geringerer Zahl vorhanden als

bei letzterer. Die Schuppenformel für *Tetr. ovalis* lautet: L. lat. 31. L. transv. $5^1/_2/6$.

9. *Tetragonopterus Tabatingae* n. sp.

Char.: Kopflänge nicht ganz 4mal. Leibeshöhe circa $2^3/_4$mal in der Körperlänge enthalten. Obere Profillinie des Körpers bis zum Beginne der Dorsale mässig rasch ansteigend und schwach gebogen, Bauchlinie einen flachen Bogen bildend. 37—38 Schuppen längs der Seitenlinie, sechs über, vier unter derselben zwischen der Dorsale und der Ventrale. 40—42 Strahlen in der Anale. Caudal- und Humeralfleck rundlich, undeutlich entwickelt. Mittlere Caudalstrahlen sehr dicht schwärzlich punktirt.

D. 11. V. 8. A. 40—42. L. lat. 37—38 (bis zur Basis der Caud.)

$$\text{L. transv. } \frac{6}{\frac{1}{4}}.$$

Beschreibung.

Von dieser Art liegen mir nur kleine Exemplare bis zu $1^3/_4$ Zoll Länge vor. Die Rückenlinie erhebt sich bedeutend rascher bis zum Beginne der Dorsale, als sie hinter derselben abfällt; vor der Dorsale ist die Profillinie convex, hinter derselben läuft sie in gerader Richtung fort oder ist äusserst schwach concav. Die Bauchlinie erreicht am Beginne der Anale ihren tiefsten Stand und ist längs der Basis dieser Flosse noch schwächer als vor derselben gebogen.

Der Augendiameter ist circa $2^2/_3$mal, die Schnauzenlänge circa $4^1/_3$mal, die Stirnbreite circa $3^2/_3$mal in der Kopflänge enthalten. Einige kleine Zähnchen liegen am oberen Ende des Maxillarrandes. Das hintere Ende des Oberkiefers fällt bei geschlossenem Munde hinter den vorderen Augenrand. Die Hinterhauptsgegend ist im Profile gesehen schwach concav.

Die Dorsale beginnt ein wenig vor der Körpermitte, doch ziemlich weit hinter der Insertionsstelle der Ventralen.

Pectorale und Ventrale sind nahezu gleich lang; erstere reicht bis über die Einlenkungsstelle der Ventrale, letztere bis über den Beginn der Anale zurück.

Die Caudale ist ein wenig kürzer als der Kopf, der vierte Analstrahl circa $2^1/_2$mal so lang wie die letzten Analstrahlen.

Der Caudalfleck ist, wenn vorhanden, äusserst undeutlich entwickelt und kleiner als der gleichfalls verschwommene Humeralfleck; beide verbindet eine schmale hellgraue Längsbinde, über deren Höhenmitte eine zarte schwarzgraue Linie hinläuft.

Die Seitenlinie ist sehr schwach gebogen (nach unten convex) und trifft nur am Schwanzstiele und hinter dem Schultergürtel mit der Seitenbinde zusammen. Der Humeralfleck liegt auf der dritten und vierten, oder dritten bis fünften Schuppe der Seitenlinie.

Fundort: Amazonenstrom bei Tabatinga.

Tetr. Tabatingae stimmt in der Zahl der Analstrahlen mit *Tet. argenteus, T. Artedii* und *T. rufipes* überein, unterscheidet sich aber von diesen in auffallender Weise in der Körperform, die ziemlich gestreckt zu nennen ist, während bei den letztgenannten drei Arten die Rumpfhöhe mindestens der Hälfte der Körperlänge gleichkommt.

10. *Tetragonopterus multiradiatus* n. sp.

Char.: Körper sehr stark comprimirt; Nackenlinie rasch, doch ohne besonders starke Krümmung zur Dorsale ansteigend. Rumpfhöhe der halben Körperlänge gleich. 41—42 Schuppen längs der Seitenlinie, zehn Schuppen über und neun unter derselben zwischen dem Beginne der Dorsale und der Ventrale. 40—41 Strahlen in der Anale; ein schwarzer Fleck an der Basis der Schwanzflosse. Eine schmale silbergraue Längsbinde über der Mitte der Körperhöhe.

D. 11. V. 8. A. 40—41. L. lat. 41—42. L. transv. $\frac{10}{\frac{1}{9}}$.

Beschreibung.

Der Körper ist hoch und insbesondere gegen den Schwanzstiel sehr stark comprimirt. Die grösste Rumpfhöhe ist circa 2mal, die Kopflänge nahezu $3^3/_5$mal in der Körperlänge, der Augendiameter nahezu 3mal, die Stirnbreite gleichfalls nahezu 3mal, die Schnauzenlänge circa 4mal in der Kopflänge enthalten.

Die obere Kopflinie ist in der Stirngegend concav; die schmale Stirnfontanelle reicht bis zur Spitze des Hinterhauptkammes, welcher sich ebenso rasch wie der Nacken zur Dorsale erhebt. Die Rückenlinie senkt sich in gerader Richtung bis zur kleinen Fettflosse minder rasch, als die Nackenlinie anstieg. Die Bauchlinie bildet einen stark gekrümmten Bogen, dessen tiefster Punkt am Beginne der Anale liegt.

Das hintere Ende des vollkommen zahnlosen Oberkiefers, der bei geschlossenem Munde fast vertical gestellt ist, reicht nur unbedeutend hinter den vorderen Augenrand zurück. Der vordere Augenrandknochen ist sehr schmal, der dritte unterste sehr gross, die Wangen vollständig überdeckend.

Der hintere Rand des Vordeckels ist schwach nach unten und hinten geneigt, und bildet mit dem unteren Rande desselben Knochens einen spitzen, etwas vorgezogenen Winkel.

Die Dorsale beginnt genau in der Mitte der Körperlänge und liegt ein wenig näher zum Beginne der Anale als zur Einlenkungsstelle der Ventrale (in verticaler Richtung). Der höchste Dorsalstrahl ist um einen halben Augendiameter länger als der Kopf und der letzte Flossenstrahl erreicht kaum $1/_3$ des höchsten. Die Pectorale erreicht eine Kopflänge mit Ausschluss der Schnauze und ist zugespitzt. Die Spitze der horizontal zurückgelegten Pectorale überragt die Insertionsstelle der Ventrale.

Die Ventrale ist kürzer als die Pectorale und reicht mit ihrer äussersten Spitze bis zum Beginne der Anale zurück.

Die Schuppen sind klein und nehmen vom Vorderrücken bis zur Pectoralgegend allmälig an Grösse zu, und vom Beginne des Rumpfes bis zur Caudale allmälig an Umfang ab.

Der Bauch ist vor den Ventralen comprimirt, von geringer Breite. Die Seitenlinie ist in der vorderen kleineren Rumpfhälfte äusserst schwach gebogen, nach unten convex; weiter zurückläuft sie in horizontaler Richtung zur Caudale.

Ein tiefschwarzer Fleck liegt auf der beschuppten Basis der mittleren Caudalstrahlen; eine schmale, silbergraue Längsbinde beginnt über dem vorderen Ende der Seitenlinie und wird am kurzen Schwanzstiele von letzterer getheilt.

Das grösste Exemplar unserer Sammlung ist circa 2 Zoll lang.

Fundort: Amazonenstrom bei Teffé (durch H. Wessel).

Sehr nahe verwandt mit dieser Art ist *Tetr. stilbe Cop.* (D. 11. A. 38. Sg. 8—39—10) von Para, doch ist bei letzterer die Rumpfhöhe $2^2/_5$mal, die Kopflänge $3^1/_2$mal in der Körperlänge enthalten.

11. *Tetragonopterus argenteus* Cuv.

$$\text{D. 11. A. 40. V. 8. L. lat. 31. L. transv. } \frac{7}{\frac{1}{3^1/_2}}.$$

Diese zuerst von Cuvier nach einem Exemplare unbekannten Fundortes beschriebene Art kommt bestimmt im Amazonenstrome bei Santarem vor. Prof. Agassiz sammelte daselbst viele Exemplare während der Hassler Expedition.

Der Kamm des Hinterhauptes und der Vorderrücken steigt auffallend rasch unter bogenförmiger Krümmung zur Dorsale an, hinter letzterer fällt die Rückenlinie in gerader Richtung zum kurzen niedrigen Schwanzstiele ab. Die Bauchlinie ist bis zum Beginne der Anale, deren Basis ohne Krümmung schief ansteigt, mässig gebogen. Der Vorderrücken zeigt einen schwachen Kiel längs seiner Mittellinie.

Die Bauchlinie ist vor den Ventralen querüber nahezu flach und ziemlich breit. Die Schuppen am Seitenrande sind an der Umbiegungsstelle deutlich gekielt, auch die mittlere Schuppenreihe der Bauchseite ist wenn gleich nur schwach gekielt.

Hinter der Insertionsstelle der Ventralen bildet der stark comprimirte Bauch einen stärker entwickelten Kiel.

Die grösste Körperhöhe ist bei Exemplaren von etwas mehr als drei Zoll Länge circa $1^3/_4$mal, die Kopflänge etwas mehr als $3^1/_3$- nahezu $3^2/_5$mal in der Körperlänge, der Augendiameter circa $2^1/_3$mal, die Schnauzenlänge 4mal, die Stirnbreite $2^2/_3$mal in der Kopflänge enthalten.

Die Dorsale beginnt genau in der Mitte der Rumpflänge hinter der Insertionsstelle der Ventrale. Die grösste Höhe der Dorsale übertrifft die Kopflänge nur unbedeutend.

Die Länge der Pektorale gleicht der Entfernung der hinteren Narine vom hinteren Seitenrande des Kopfes. Die Spitze der Brustflossen überragt die Insertionsstelle der Ventralen, letztere reichen bis zum Beginne der Anale zurück.

Die grössten Rumpfschuppen liegen in der vorderen Rumpfhälfte zunächst über und unter der Seitenlinie. Gegen die Schwanzflosse und gegen die Rückenlinie nehmen die Schuppen allmälig, gegen die Basis der Anale ziemlich rasch an Umfang ab. Zwei bis drei Reihen kleiner Schuppen überdecken den basalen Theil der Analstrahlen.

Ein schwarzer Fleck liegt an der Basis der Caudale; zwei nicht scharf ausgeprägte dunkle Querbinden ziehen vom Vorderrücken bis zur Seitenlinie herab.

Eine schwach abgegränzte undeutliche bleigraue Längsbinde läuft vom oberen Ende der Kiemenspalte in horizontaler Richtung gegen die Basis des oberen Caudallappens und berührt nur am Schwanzstiele die Seitenlinie.

12. *Tetragonopterus chalceus* Agass.

Das Museum zu Cambridge (Mass.) besitzt prachtvoll erhaltene Exemplare dieser Art, welche von Prof. Agassiz während der Thayer-Expedition im Xingu bei Porto do Moz gesammelt wurden.

Die grösste Rumpfhöhe übertrifft bei den von mir untersuchten Exemplaren die Hälfte der Körperlänge und ist in der Regel genau $1^5/_6$mal in letzterer enthalten, während die Kopflänge ein wenig $^1/_4$ der Körperlänge übertrifft.

Der Durchmesser des Auges ist bei Exemplaren von circa $4^1/_2$ Zoll Länge $2^1/_3$mal, die Stirnbreite $2^2/_3$mal, die Schnauzenlänge nahezu 5mal in der Kopflänge enthalten.

Die Bauchseite ist vor den Ventralen breit, querüber nahezu flach und am Seitenrande so wie auch längs der Mittellinie gekielt. Hinter den Ventralen ist der Bauch stark comprimirt und deutlicher gekielt als vor den Ventralen in der Mittellinie.

Die Dorsale beginnt nur ganz unbedeutend vor der Mitte der Körperlänge und übertrifft an Höhe die Kopflänge um etwas mehr als $^1/_3$ der Augenlänge. Vor der Dorsale ist der Nacken comprimirt und schwach gekielt.

Die Spitze der Pectorale erreicht genau oder nahezu die Insertionsstelle der Ventrale, letztere Flosse berührt mit der Spitze des längsten Strahles die Analgrube und nur bei jungen Individuen die Basis des ersten Analstrahles.

Die Anale enthält 32—33, die Pectorale 14 Strahlen.

Die grössten Rumpfschuppen liegen in den zwei ersten Schuppenreihen unter dem vorderen Theile der Seitenlinie.

Die Seitenlinie durchbohrt 30 Schuppen am Rumpfe und 3 auf der Basis der mittleren Caudalstrahlen. Sieben Schuppenreihen liegen zwischen dem Beginne der Dorsale und der Seitenlinie, $3^1/_2$ zwischen letzterer und der Basis des ersten Ventralstrahles in einer verticalen Reihe.

Die Caudale ist bei wohlerhaltenen Exemplaren nahezu vollständig überschuppt.

Ein kleiner schwärzlicher Fleck liegt auf der Basis der mittleren Caudalstrahlen. Eine hellgelbe Längsbinde, welche nach oben eine graue Färbung annimmt, zieht vom oberen Ende der Kiemenspalte zur Basis des oberen Caudallappens und berührt nur am vorderen und hinteren Ende die Seitenlinie, die einen schwach gekrümmten nach unten convexen Bogen beschreibt und nur am kurzen Schwanzstiele horizontal hinläuft.

13. *Chalcinus angulatus* Spix, Agass.

Syn. *Chalcinus nematurus Kner* (adult.).
Triportheus flavus Cope (juv.).

Prof. Kner hat bereits bei Beschreibung dieser Art (Denkschriften der Wiener Akademie, Bd. XVIII., pag. 13) hervorgehoben, dass der Zwischenkiefer drei Zahnreihen trage und dieselbe Anzahl fand ich auch bei jenen Exemplaren derselben Art, welche das Museum zu Cambridge durch Prof. Agassiz (Thayer Exped.) erhielt. Es wäre somit *Chalcinus nematurus* Kn. (= *Chalc. angulatus* Spix) nach Cope's Anschauungsweise in die Gattung *Triportheus* zu reihen und in der That ist auch *Trip. flavus Cope* (Proc. of the Acad. of Natur. Scienc. of Philad. 1872, pag. 264) von erstgenannter Art nicht specifisch unterscheidbar. Meines Erachtens ist aber die Gattung *Triportheus Cope* einzuziehen, da häufig, insbesondere bei jungen Individuen, die mittlere Zahnreihe nur durch 1—3 Zähne angedeutet ist oder die äussere Zahnreihe so unregelmässig geordnet liegt, dass man sie fast mit demselben Rechte nur als eine einzige oder als zwei Zahnreihen deuten kann.

Was die Lage der Dorsale anbelangt, so ist sie bei *Ch. angulatus* einigen Schwankungen unterworfen; bei jungen Indi-

viduen fällt der Beginn der Dorsale durchschnittlich $1\frac{1}{2}$—$1\frac{2}{5}$mal, bei alten Exemplaren in der Regel $1\frac{1}{3}$—$1\frac{2}{5}$mal, seltener $1\frac{4}{9}$mal näher zur Basis der mittleren Caudalstrahlen als zur Schnauzenspitze.

Die Zahl der Analstrahlen schwankt zwischen 31—34. Der Kiemendeckel ist $1\frac{3}{4}$—2mal so hoch wie lang.

Die Leibeshöhe übertrifft stets ein wenig $\frac{1}{3}$ der Körperlänge. Die Unterlippe ist in der Mitte unterbrochen, seitlich überhängend und in einen ziemlich langen Bartfaden ausgezogen, der bisher von allen Autoren übersehen wurde, obwohl er fast bei jeder *Chalcinus*-Art zur Laichzeit deutlich entwickelt vorkommt.

Die Zahl der Schuppenreihen zwischen der Seitenlinie und dem Bauchrande unmittelbar vor den Ventralen ist nicht constant, da man häufig daselbst statt einer Reihe grosser Schuppen zwei Reihen kleinerer entwickelt findet. In der Regel liegen $2\frac{1}{2}$ Schuppen an der erwähnten Stelle.

Die Seitenlinie durchbohrt circa 34 Schuppen am Rumpfe und circa 4—5 auf der Caudale.

Exemplare von Santarem sind hell goldgelb; andere junge Individuen von José Fernandez und aus dem Iça zeigen schmale, verschwommene, schwärzliche Binden über der Seitenlinie und der Richtung der Schuppenreihe folgend auf silberweissem oder goldgelbem Grunde (*Trip. flavus* Cope).

Fundorte: Amazonenstrom bei Tabatinga, Fonteboa, Villabella und Santarem; José Fernandez (Thayer Exped.), Cujaba, Suaguragua, Caiçara (Natterer).

Das Wiener Museum verdankt der Güte des Prof. L. Agassiz mehrere sehr schöne Exemplare aus dem Iça.

14. *Chalcinus brachypomus* C. V., Gthr.?

Nach der Stellung der Dorsale, welche mit ihrem Beginne circa $1\frac{2}{3}$ mal bis $1\frac{3}{5}$ mal näher zur Caudale als zum vorderen Kopfende liegt, glaube ich 5 Exemplare des Wiener Museums zu *Chalc. brachypomus C. V.* wenigstens mit einiger Wahrscheinlichkeit beziehen zu dürfen; bei zweien derselben enthält die Anale in Übereinstimmung mit Günther's Beschreibung 28 Analstrahlen, während bei zwei anderen Exemplaren, welche in der Stellung der Dorsale gleichfalls genau dem *Ch. brachypomus* entsprechen, die Anale 31 Strahlen besitzt. Dass die Zahl der

letzteren nicht constant sei, ergibt sich übrigens aus Valenciennes' Beschreibung des typischen Exemplares, bei welchem 30 Strahlen in der Anale vorkommen (s. C. V. Hist. nat. des Poiss. XXII, p. 261).

Die Körpergestalt ist, nach den mir vorliegenden Individuen zu schliessen, ein wenig gedrungener als bei *Ch. nematurus* Kn., indem trotz der Übereinstimmung in der Höhe des Rumpfes vor den Ventralen die Körperhöhe über und hinter dem Beginne der Anale bei *Ch. brachypomus* bedeutender als bei *Ch. nematurus* ist und sich zur Körperlänge wie $3-3^1/_2:1$ verhält. Die grösste Rumpfhöhe vor den Ventralen ist etwas mehr als $2^1/_2-2^2/_3$mal in der Körperlänge enthalten. Der Winkel, welchen die Bauchlinie unter den Pectoralen bei *Ch. angulatus* Spix. (= *Ch. nematurus* Kn.) in der Regel bildet, ist bei allen jenen Exemplaren, welche ich zu *Ch. brachypomus* beziehen zu müssen glaube, kaum angedeutet.

Bezüglich der Grösse und Form des Kiemendeckels und der Zahl der Schuppen über der Seitenlinie kann ich keinen Unterschied zwischen beiden Arten finden.

Meines Erachtens ist *Chalcinus trifurcatus* nicht identisch mit *Ch. brachypomus*, sondern mit *Ch. angulatus* zu vereinigen, wie sich aus der Lage der Dorsale ergibt, falls letztere überhaupt als verschiedene Arten gedeutet werden dürfen.

Fundorte: Demarara, Amazonenstrom bei Santarem und Villa bella.

Sämmtliche hier erwähnte Exemplare des Wiener Museums wurden von Herrn Wessel erworben.

15. *Chalcinus Knerii* n. sp.

Char.: Körpergestalt bedeutend gestreckter als bei *Ch. angulatus* und *Ch. brachypomus*, Schuppen gross. Rückenlinie nahezu horizontal zur Dorsale laufend. Bauchlinie vorne mässig bogenförmig gekrümmt. Seitenlinie 30 Schuppen am Rumpfe und 4 auf der Caudale durchbohrend; $5^1/_2$ Schuppen zwischen der Seitenlinie und der Basis des ersten Dorsalstrahles. Leibeshöhe $3^1/_4$mal in der Körperlänge enthalten, Kopflänge etwas mehr als $4^1/_5$mal.

D. 11. A. 29. P. 1/11. V. 1/6. L. lat. 30+4. L. transv. $\frac{5\frac{1}{2}}{\frac{1}{2\frac{1}{2}}}$.

Beschreibung.

Die Körpergestalt ist gestreckt, die grösste Rumpfhöhe liegt nur wenig hinter der Basis der Pectorale und erreicht nicht ganz $^1/_3$ der Körperlänge, die geringste Leibeshöhe am Schwanze beträgt $^1/_3$ der grössten. Die obere Kopflinie steigt nur unbedeutend nach hinten an und ist in der Hinterhauptsgegend ein wenig eingedrückt.

Der Augendiameter ist 3mal, die Stirnbreite $3^1/_4$mal, die Schnauzenlänge 4mal in der Kopflänge enthalten.

Das hintere Ende des schmalen Oberkiefers fällt bei geschlossenem Munde unter den vorderen Augenrand.

Die mittlere Zahnreihe des Zwischenkiefers zeigt jederseits nur einen Zahn. Die Unterlippe ist am seitlichen Ende bei dem mir vorliegenden Exemplare in keinen Bartfaden verlängert.

Der erste vorderste Augenrandknochen ist sehr schmal, der dritte unterste sehr gross und nahezu $2^1/_2$mal so lang wie hoch. Dieser und der nach oben und hinten folgende vierte Augenrandknochen reichen nach hinten nicht ganz bis zur Vorleiste des Präoperkels.

Der Kiemendeckel ist am hinteren Rande oval gerundet, nicht ganz 2mal so breit oder lang wie hoch, und reicht nicht bis zur Pectoralachsel zurück. Der Unterdeckel ist äusserst schmal.

Die Länge der Pectorale übertrifft die des Kopfes um ein wenig mehr als einen Augendiameter und die Spitze derselben reicht bis über die Längenmitte der Ventralen.

Der Beginn der Dorsale ist $1^1/_2$mal so weit von dem vorderen Kopfende als von der Basis der mittleren Caudalstrahlen entfernt, und die grösste Höhe derselben gleicht der Kopflänge mit Ausschluss der Schnauze.

Die Basis des ersten Analstrahles fällt in verticaler Richtung nur ganz unbedeutend hinter die des letzten Dorsalstrahles.

Die Länge der Ventrale ist nahezu $1^2/_3$mal in der des Kopfes enthalten. Die Spitze dieser Flosse reicht nicht bis zur Analgrube.

Die Caudale zeichnet sich durch keine bedeutende Grösse aus, sie ist am hinteren Rande tief eingebuchtet; die Caudallappen sind zugespitzt. Der mittlere Caudalstrahl überragt nach hinten nur unbedeutend die angrenzenden Flossenstrahlen. Die Länge der Caudale erreicht eine Kopflänge.

Unter der Basis der Pectorale liegt eine Reihe von fünf grossen hohen Schuppen über und unter diesen folgt eine Reihe von sogenannten Halbschuppen.

Das beschriebene Exemplar ist $4^3/_4$ Zoll lang und wurde von Brandt gekauft. Es stammt aus dem Amazonenstrom (bei Teffé ?).

16. *Chalcinus culter* Cope.

Char.: Leibeshöhe in der Pectoralgegend nahezu 4mal, Kopflänge $3^4/_5$mal in der Körperlänge (bis zur Basis der mittleren Caudalstrahlen gemessen) enthalten. Dorsale 2mal so weit vom vorderen Kopfende als von der Basis der Caudale entfernt. Anale unter der Basismitte der Dorsale (in verticaler Richtung) beginnend. Kiemendeckel nur wenig höher als lang.

D. 11. P. 1/12—13. A. 31—33. L. lat. 44—45 (+5 auf der Caud.). L. transv. $\frac{6^1/_2-7}{\frac{1}{3-4}}$.

Beschreibung.

Die mir vorliegenden drei Exemplare stimmen zwar bezüglich der Körperhöhe und der Zahl der Schuppen längs der Seitenlinie nicht genau mit Cope's Beschreibung von *Chalcinus culter* überein, doch unterliegt es keinem Zweifel, dass sie letztgenannter Art angehören. Was die Schuppenzahl anbelangt, so ist sie auch auf der Cope's Abhandlung begleitenden Abbildung grösser, als im Texte angegeben ist und die Körperhöhe variirt im Verhältniss zur Körperhöhe je nach der grösseren oder geringeren Krümmung der Rücken- und Bauchlinie, die bei den einzelnen Individuen nicht unbedeutende Schwankungen zeigt.

Bei zwei Exemplaren unserer Sammlung von $5^1/_3$ und 6 Zoll Länge zieht die obere Profillinie des Kopfes und die Rückenlinie bis zur Fettflosse in vollkommen horizontaler Richtung hin,

bei einem dritten grösseren Exemplare von $6\frac{1}{2}$ Zoll Länge erhebt sich die Kopflinie ein wenig nach hinten und die Rückenlinie ist bis zur Dorsale schwach bogenförmig gekrümmt.

Die Zwischenkieferzähne liegen in zwei Reihen und sind auffallend kleiner als bei den übrigen *Chalcinus*-Arten. Das seitliche Ende der Unterlippe ist jederseits in einen Hauptlappen ausgezogen.

Der dritte und vierte Augenrandknochen reicht nach hinten nicht ganz bis zur hinteren Randleiste des Vordeckels und auch nach unten lässt der dritte Augenrandknochen einen wenngleich nur sehr schmalen Theil der Wangen unbedeckt.

Der Kiemendeckel zeichnet sich in charakteristischer Weise durch seine bedeutende Länge aus und ist nahezu dreieckig. Der hintere schief gestellte Rand ist geradlinig, der untere schwach gebogen. Die Länge des Kiemendeckels verhält sich zu seiner Höhe wie $1:1\frac{1}{3}$. Die hintere Winkelspitze desselben Knochens reicht nahezu bis zur Pectoralachsel zurück. Die Stirne ist querüber nahezu flach. Ein breiter Hautlappen liegt am ganzen hinteren Seitenrande des Kopfes.

Die grösste Leibeshöhe in der Pectoralgegend ist nahezu 4mal, die Kopflänge $3\frac{4}{5}$mal in der Körperlänge, der Augendiameter fast $3\frac{2}{3}$mal, die Stirnbreite $3\frac{2}{5}$—$3\frac{2}{3}$mal, die Schnauzenlänge genau oder ein wenig mehr als 5mal in der Kopflänge enthalten.

Die Bauchlinie ist unter der Pectorale bei den mir zur Untersuchung vorliegenden Exemplaren ein wenig stärker gebogen als bei dem von Cope abgebildeten Individuum.

Die stark entwickelte Pectorale erreicht $1\frac{2}{5}$—$1\frac{1}{2}$ Kopflängen, während die Länge der Ventralen $1\frac{3}{4}$mal in der Kopflänge enthalten ist. Die grosse Flügelschuppe über den Pectoralen ist nicht unbedeutend länger als das Auge, schwach gebogen und an der Aussenfläche gestreift.

Die Spitze der Pectoralen reicht in der Regel ebensoweit zurück als die der Ventralen. Die Körperhöhe in der Ventralgegend ist circa $4\frac{3}{5}$—4mal in der Körperlänge enthalten.

Bei sämmtlichen drei Exemplaren unserer Sammlung ist der mittlere Caudalstrahl etwas verlängert.

Die Rumpfschuppen nehmen vom Rücken bis zur Seitenlinie nur wenig an Grösse zu. Die grössten Rumpfschuppen liegen in der Brustgegend bis zur Pectorale hinauf und bilden zwischen der Basis des obersten Pectoralstrahles und der Bauchschneide zwei vollständige und zwei halbe, schief gestellte Längsreihen. Zwischen dem Beginne der Anale und der Seitenlinie zählt man vier Schuppenreihen in einer Verticallinie. Ein kleiner schwärzlicher Fleck liegt am hinteren Rand der Schuppen, welche die Basis der Caudale bedecken.

Die im Wiener Museum befindlichen Exemplare stammen aus dem peruanischen Theile des Amazonenstromes und wurden zugleich mit einigen *Arges*-Exemplaren von Herrn Salmin gekauft; das Museum zu Cambrigde besitzt Exemplare aus dem Içà (Thayer Expedition).

17. *Chalcinus elongatus* Gthr.

Char.: Körpergestalt sehr verlängert, Leibeshöhe $3^1/_2-3^3/_4$mal, Kopflänge $4-4^1/_3$mal in der Körperlänge enthalten. Dorsale $1^3/_5-1^3/_4$mal so weit von dem vorderen Kopfende als von der Basis der mittleren Caudalstrahlen entfernt. Kiemendeckel $1^3/_5-1^2/_3$mal so hoch als lang, am hinteren Rande stark oval gerundet, nicht bis zur Pectoralachsel reichend.

D. 11. A. 29—31. V. 1/7. P. 1/11. L. lat. 41—42 (+4—5 auf der Caud.). L. transv. $\frac{6^1/_2-7}{\frac{1}{4}}$.

Beschreibung.

Die obere Profillinie des Rumpfes läuft vom Hinterhaupte bis zur Dorsale nahezu in horizontaler Richtung fort.

Die Bauchlinie ist in der Pectoralgegend stark bogenförmig gekrümmt. Die Kopflänge nimmt in ihrem Verhältnisse zur Körperlänge mit dem Alter ein wenig ab und ist bei Exemplaren von $4^1/_3-5$ Zoll Länge 4mal, bei einem Individuum von $6^1/_2$ Zoll Länge $4^1/_3$mal in der Körperlänge enthalten.

Die Stirnbreite gleicht der Augenlänge oder übertrifft sie nur unbedeutend. Erstere ist etwas mehr als $3-3^1/_3$mal, letztere

nahezu 3—$2^{2}/_{5}$mal, die Schnauzenlänge $4^{2}/_{3}$—5mal in der Kopflänge begriffen. Die Zwischenkieferzähne bilden bald nur zwei Reihen, bald entwickelt sich zwischen diesen letzteren noch eine dritte Reihe, welche nur wenige Zähne enthält. Die Unterlippe ist bei der Mehrzahl der von mir untersuchten (fünf) Exemplaren seitlich in einen dicken, mässig langen Bartfaden ausgezogen und in diesem Falle auch ziemlich wulstig. Der dritte Augenrandknochen ist $2^{2}/_{3}$ bis nahezu 3mal so lang wie hoch.

Der Kiemendeckel reicht nach hinten nicht ganz bis zur Pectoralachsel und ist am hinten Rande parabolisch gerundet.

In dem dreieckigen Raume zwischen dem unteren Kopfrande, der Pectorale und dem vorderen Theile des Bauchrandes liegen drei Reihen von Schuppen, unter denen sich die der Mittelreihe durch eine besondere Höhe auszeichnen. Zwischen der Seitenlinie und der Flügelschuppe der Ventralen bilden die Schuppen zwei, zwischen ersterer und dem Bauchrande unmittelbar vor den Ventralen vier Längsreihen.

Der Beginn der Anale fällt in verticaler Richtung unter oder unbedeutend hinter den letzten Dorsalstrahl. Die Caudale ist zweilappig, der mittlere Strahl derselben etwas länger als die benachbarten. Die kleine Fettflosse liegt über dem Ende der Anale.

Die Pectorale variirt an Länge und ist $1^{2}/_{5}$—$1^{3}/_{5}$mal länger als der Kopf. Die Spitze der Pectorale reicht bei älteren Individuen ebenso weit wie die Ventrale, bei jüngeren bis zur Längenmitte derselben.

Bei jüngeren Individuen zeigen sich deutliche Spuren einer hell silbergrauen Längsbinde am Rumpfe, welche über die untere Hälfte der dritten oder vierten und über die obere Hälfte der folgenden horizontalen Schuppenreihe (von der Basis des ersten Dorsalstrahles herab gezählt) hinläuft. An der Basis der Caudale findet sich nicht die geringste Spur eines dunklen Fleckes

Bei älteren Individuen bemerkt man schwarzbraune Pünktchen am hinteren Rande sämmtlicher Schuppen, welche zwischen der Seitenlinie und dem Rücken liegen. Die untere nicht beschuppte Hälfte der langen Anale, der obere Theil der Dorsale

und die grössere hintere Hälfte der Caudale so wie die ganze Pectorale sind stets mit dunkeln Pünktchen übersäet.

Die hier beschriebenen Exemplare, welche aus dem Amazonenstrome im peruanischen Gebiete so wie von Teffé stammen, weichen wohl in einigen Punkten, so in der Kopflänge und in der Zahl der Schuppen unter der Seitenlinie von Dr. Günther's Beschreibung des *Ch. elongatus* ab, doch halte ich diese Unterschiede nicht für wichtig genug, um hierauf eine besondere Art zu basiren. Was nämlich die Kopflänge anbetrifft, so lässt sich auch bei anderen *Chalcinus*-Arten nachweisen, dass dieselbe im Verhältniss zur Körperlänge mit dem Alter abnimmt und es ist daher auch bei dieser Art ein ähnlicher Unterschied in der relativen Kopflänge vorauszusetzen. Die von mir zur Untersuchung benützten Exemplare sind $4^1/_3$—$6^1/_2$ Zoll lang, das von Dr. Günther beschriebene Exemplar misst 10 Inches.

Die Zahl der Schuppen unter der Seitenlinie ist gleichfalls nicht vollkommen constant, da sich häufig eine Schuppenreihe einschiebt, wie bei *Ch. nematurus* und *Ch. culter*.

18. *Gasteropelecus stellatus* Kn.

Bei grossen Exemplaren von drei Zoll Länge ist die Rumpfhöhe $1^6/_7$mal in der Totallänge enthalten. Die Anale enthält häufig nur 35—36 Strahlen wie *G. sternicla*. Zwischen dem oberen Ende der Kiemenspalte und der Basis der Schwanzflosse liegen 20 Schuppen in einer Längsreihe und 2—3 auf der Basis der Caudale. Zähne im Zwischenkiefer zweireihig. Prof. Agassiz fand diese Art während der Thayer Expedition im Amazonenstrom bei Tabatinga und insbesondere im See Manacapuru in grosser Menge.

19. *Gasteropelecus strigatus* Gthr.

D. 10. P. 1/10. A. 26—29. Squ. lat. 28.

Die grösste Rumpfhöhe ist circa $1^6/_7$mal, die Kopflänge etwas mehr als $3^2/_3$mal in der Körperlänge enthalten. Die Entfernung des ersten Dorsalstrahles von der Caudale beträgt circa eine Kopflänge. Die stark säbelförmig gebogene Pectorale ist halb so lang wie der Körper (ohne Caudale).

Die Zwischenkieferzähne bilden nur eine einzige Reihe. Etwas über der Höhen- oder Längenmitte des Oberkiefers liegt ein verhältnissmässig ziemlich grosser Hundszahn.

Die Seitenlinie fehlt entweder vollständig oder es sind nur einzelne Schuppen von einem Canale durchbohrt, dessen Richtung dieselbe ist wie bei den übrigen *Gasteropelecus*-Arten.

Die Oberseite des Kopfes ist flach und zeigt wie bei *Gast. stellatus* der Länge nach drei zarte Kiele, die sich noch über den vorderen Theil des Nackens fortsetzen.

Die Stirnbreite übertrifft die Augenlänge, welche circa $^1/_3$ der Kopflänge erreicht. 19 Schuppen liegen zwischen dem Hinterhaupte und dem Beginne der Dorsale.

Auf hell goldbraunem Grunde ziehen 2—3 dunkelbraune breite Binden in schiefer Richtung von dem vor der Ventrale gelegenen Bauchrande nach hinten und oben. Unmittelbar an den Seiten des Bauchrandes zwischen der Ventrale und dem hinteren Ende der Anale liegt ein dunkelbrauner Streif.

2—3 dunkelbraune Streifen laufen quer über die Unterseite des Kopfes.

Von dem oberen Ende der Kiemenspalte endlich zieht eine schmale hellgelbe Binde zur Caudale und ist nach unten dunkelbraun gesäumt.

Das Museum zu Cambrigde besitzt wohlerhaltene Exemplare aus dem See Manacapuru (Thayer Exped.), von denen das grösste kaum $1^2/_3$ Wiener Zoll lang ist.

Das im Wiener Museum befindliche Exemplar wurde von Brandt in Hamburg eingesendet und dürften höchst wahrscheinlich aus Guiana stammen.

20. *Leporinus Mülleri* n. sp.

Char.: Körpergestalt sehr gestreckt. Leibeshöhe der Kopflänge gleich und 4mal in der Körperlänge enthalten. Anale mit kurzen Strahlen, am hinteren oder unteren Rande schwach concav, zurückgelegt die Stützstrahlen des unteren Caudallappens lange nicht erreichend. Seitenlinie am Rumpfe 35, auf der Caudale 2—3 Schuppen durchbohrend, zahlreiche dunkle Querbinden auf der Oberseite des Kopfes und am Rücken (bei jungen Individuen). Eine dunkelbraune Seitenbinde längs der Seitenlinie, unter der Dorsale beginnend und bis zum hinteren Rande der mittleren Caudalstrahlen reichend; weiter nach vorne liegen 1—3 Flecken.

D. 12. A. 10. V. 1/8. L. lat. 35 (+2—3 auf der Caud.).

$$\text{L. transv. } \frac{5}{1} \over 4\text{—}4^{1}/_{2}$$

Beschreibung.

Die Körpergestalt dieser Art, von der mir leider nur junge unausgewachsene Exemplare zur Beschreibung vorliegen, ist schlank, gegen den Schwanz zu stark comprimirt; die Kopfform ist konisch, vorne abgestumpft.

Die Rückenlinie erhebt sich nur mässig unter schwacher Bogenkrümmung bis zum Beginne der Dorsale und senkt sich längs der Basis der letzteren rascher als zwischen dem hinteren Basisende der Rückenflosse und der kleinen Fettflosse.

Die Länge der Schnauze ist etwas mehr als $2^{2}/_{3}$—$2^{3}/_{4}$mal, die Stirnbreite $2^{1}/_{2}$—$2^{1}/_{3}$mal, der Augendiameter $3^{1}/_{3}$—$3^{1}/_{2}$mal in der Kopflänge enthalten.

Die vordere Narine mündet in eine häutige Röhre und ist bedeutend enger als die hintere ovale Narine. Die Entfernung der Narinen von einander beträgt $^{1}/_{3}$—$^{1}/_{4}$ der Augenlänge und ist ein wenig geringer als der Abstand der hinteren Narine von dem Vorderrande des Auges.

Die Zahl der Zwischenkieferzähne beträgt sechs, die der Unterkieferzähne acht. Letztere sind in der Mitte des Unterkiefers nur wenig grösser als die entsprechenden im Zwischenkiefer und schief zugespitzt. Die mittleren Zähne im Zwischenkiefer zeigen eine seichte Einkerbung am unteren freien Rande.

Der Beginn der Dorsale fällt stets vor die Mitte der Körperlänge und ist bei einem Exemplare unserer Sammlung ebenso weit von der Fettflosse wie vom vorderen Kopfende, bei einem zweiten Exemplar etwas weiter von letzterem als von der Fettflosse entfernt. Der obere Rand der Dorsale ist schief abgestutzt, am hinteren Winkel gerundet; der dritte höchste Dorsalstrahl steht an Länge nur ganz unbedeutend dem Kopfe nach. Der höchste Analstrahl ist circa $1^{2}/_{3}$mal in der Kopflänge enthalten.

Die Einlenkungsstelle der Ventrale fällt circa unter die Basismitte der Dorsale. Die Pectorale ist ein wenig kürzer als die Ventrale und reicht mit der Spitze des längsten Strahles nicht

bis zur Insertion der Ventrale zurück. Die Länge der Ventrale gleicht der Entfernung des aufsteigenden Vordeckelrandes vom vorderen Kopfende.

Die Caudallappen sind zugespitzt, die Länge derselben übertrifft die des Kopfes nur unbedeutend. Die Anale ist sowohl der Länge ihrer Basis als der Höhe ihrer Strahlen nach schwach entwickelt und fällt ziemlich weit vor die Basis der unteren Randstrahlen der Caudale. Die Höhe des Schwanzstieles ist $2^1/_3$mal in der grössten Rumpfhöhe enthalten.

14—16 dunkelgraue schmale Querbinden liegen an der Oberseite des Kopfes und des Rumpfes; von diesen fallen sieben vor den Beginn der Dorsale. Die vorderste Kopfbinde zieht im Halbbogen vom vorderen Augenrande um den vorderen Schnauzenrand, die zweite quer über die Stirne. Am Rumpfe endigen die Binden über der zweiten horizontalen Schuppenreihe oberhalb der Seitenlinie.

Eine tief schwarzbraune Längsbinde beginnt unterhalb der Dorsale und erstreckt sich bis an den hinteren Rand der mittleren Caudalstrahlen. Gegen das vordere Ende breitet sich diese Binde ein wenig aus; vor derselben endlich liegen noch 1—2 Flecken, seltener drei, von denen der erste oder vorderste am Beginne der Seitenlinie am kleinsten und in der Regel länglich oval ist. Die Spitzen der Kieferzähne sind dunkelgoldbraun. Das grösste Exemplar unserer Sammlung ist $3^1/_2$ Zoll lang.

Fundort: Amazonenstrom bei Tabatinga und oberhalb dieser Stadt auf peruanischem Gebiete (durch Herrn Salmin und Wessel), Josè Fernandez, Rio Iça, Lago Alexo.

In der Körperzeichnung ist *Leporinus Mülleri m.* nahe verwandt mit *Leporinus nigrotaeniatus* sp. Schomb. und *Lep. taeniatus* Rhdt., von beiden unterscheidet sie sich auffallend durch die Kürze der Analstrahlen, welche horizontal zurückgelegt weit vor der Caudale endigen.

21. *Leporinus Agassizii* n. sp.

Char.: Körpergestalt comprimirt, ziemlich hoch, Kopflänge $3^2/_5$—$3^3/_5$mal, Leibeshöhe $3^1/_5$—$3^2/_5$mal in der Körperlänge enthalten. Anale am hinteren Rande bei ausgebreiteten

Flossenstrahlen vertical abgestutzt oder schwach convex, horizontal zurückgelegt die Basis der unteren Randstrahlen der Caudale erreichend oder überragend. Rumpfzeichnung ähnlich wie bei *Lep. Mülleri*, doch endigt die Rumpfbinde an der Basis der Caudale; zuweilen statt der Längsbinde am Rumpfe nur drei runde Flecken.

D. 12. A. 10—11. L. lat. 36—37 (+3 auf der Caud.);

$$\text{L. transv. } \frac{4^1/_2-5}{\frac{1}{4^1/_2-5}}.$$

Beschreibung.

Diese Art unterscheidet sich von *L. Mülleri* hauptsächlich in der Körperform; der Rumpf ist bedeutend höher, etwas stärker comprimirt und der Kopf länger als bei letztgenannter Art.

Der Durchmesser des Auges ist genau oder ein wenig mehr als 3mal, die Stirnbreite $2^3/_5$—$2^1/_2$mal, die Schnauzenlänge circa 3mal in der Kopflänge enthalten. Das Auge nimmt die Mitte der Kopflänge ein.

Acht Zähne sowohl im Zwischen- als im Unterkiefer, zugespitzt und gegen die Mittelzähne geneigt; letztere sind im Unterkiefer länger als im Zwischenkiefer. Die Spitzen sämmtlicher Kieferzähne sind goldbraun gefärbt.

Die vordere kleine Narine mündet in ein langes, häutiges Röhrchen, die hintere ist bedeutend weiter, oval und schief gestellt. Die Entfernung der Narinen von einander ist etwas grösser als der Abstand der hinteren Narine vom Auge und beträgt circa $^1/_4$ eines Augendiameters.

Die Schnauze ist vorne stark abgestumpft oder abgerundet und überragt nicht den vorderen Mundrand.

Die Rückenlinie steigt bis zur Dorsale bedeutend rascher an als bei *L. Mülleri* und ist nur sehr schwach gebogen.

Die Dorsale beginnt mehr oder minder bedeutend vor der Mitte der Körperlänge und die Basis des ersten Dorsalstrahles ist in der Regel nur wenig näher zum Beginne der Fettflosse als zum vorderen Kopfende gelegen.

Der obere Rand der Dorsale ist mässig gerundet und nur wenig nach hinten geneigt. Die Basislänge der Dorsale ist circa $1^4/_5$ bis nahezu 2mal, die Höhe des ersten gespaltenen Dorsalstrahles $1^1/_4$—$1^1/_3$mal in der Kopflänge enthalten. Die Caudale übertrifft letztere ein wenig.

Die Ventrale gleicht $^3/_4$ der Kopflänge und ist etwas länger als die Pectorale. Die Spitze der letzteren endigt um circa 2—$2^1/_2$ Schuppenlängen vor der Insertionsstelle der Ventralen.

Die Anale ist am unteren oder hinteren Rande abgestutzt oder aber convex und reicht mit der Spitze ihres längsten Strahles mindestens bis zur Basis der unteren Stützstrahlen der Caudale; die grösste Höhe der Anale kommt nur $^3/_5$—$^4/_7$ einer Kopflänge gleich. Die schmale Fettflosse liegt in verticaler Richtung vor dem Basisende der Anale.

In der Zeichnung des Körpers stimmt die hier beschriebene Art im Wesentlichen mit *Lep. Mülleri* überein, doch reichen die zahlreichen dunkelgrauen Querbinden am Rumpfe mindestens um eine bis zwei Schuppenreihen tiefer herab, die vorderen Rumpfbinden erstrecken sich zuweilen bis in die Nähe des Bauchrandes. Eine nicht selten stellenweise eingeschnürte schwarze Längsbinde beginnt auf der Seitenlinie unter der Dorsale (ähnlich wie bei *Leporinus nigrotaeniatus* sp. Schomb.) und endigt an der Basis der Caudale; gegen das vordere Ende breitet sie sich stets nach Art eines Fleckes stärker aus, zuweilen löst sich das vordere Endstück der Seitenbinde vollständig ab. Vor der Dorsale liegen längs der Seitenlinie häufig 1—3 kleine Flecken. Bei einem Exemplare unserer Sammlung sind an der Stelle der Seitenbinde nur drei rundliche dunkelbraune Flecken vorhanden, von denen der vorderste grösste unter der Dorsale und der letzte an der Basis der Schwanzflosse liegt. Die Anale ist dicht bräunlich schwarz punktirt, bei zusammengefalteten Strahlen erscheint sie daher schwarz.

Wir untersuchten fünf Exemplare von $2^1/_2$ bis nahezu 4 Zoll Länge.

Fundort: Amazonenstrom bei Tabatinga und Teffé; Rio Içа.

Leporinus Agassizii unterscheidet sich von *L. nigrotaeniatus* wesentlich durch die viel bedeutendere Höhe des Rumpfes; von

Lep. melanopleura Gthr. weicht sie auch noch durch die grössere Anzahl der Schuppen über der Seitenlinie ab.

22. *Leporinus nigrotaeniatus* sp. Schomb.

Das Wiener Museum besitzt zwei ziemlich grosse, circa $9^1/_2$ Zoll lange Exemplare einer *Leporinus*-Art aus dem mittleren Laufe des Amazonenstromes, welche bezüglich der Körperhöhe und zum Theile auch in der Schuppenzahl nicht unbedeutend von der in den „*Horae ichthyologicae*" so wie von Cuvier und Valenciennes (Hist. nat. des Poiss. Tom. XXII, pag. 32—33) gegebenen Beschreibungen von *Leporinus nigrotaeniatus* abweichen, in der Körperzeichnung so wie in der Form und Lage der Anale aber genau mit diesem übereinstimmen, so dass sie wohl zu genannter Art ohne Zweifel bezogen werden müssen.

Die Körperform variirt nach der mehr oder minder reichen Ernährungsweise sehr bedeutend, denn die Körperhöhe ist bei einem Exemplare unserer Sammlung, welches ich mit *A* bezeichnen will, nur 3mal in der Körperlänge oder etwas mehr als 4mal in der Totallänge, bei dem zweiten *(B)* aber $3^3/_4$mal in der Körperlänge oder ein wenig mehr als $4^2/_3$mal, bei den von Joh. Müller und Troschel so wie von Valenciennes beschriebenen Individuen circa 6mal und darüber in der Totallänge enthalten.

Da die Länge der Caudale bedeutenden Schwankungen unterworfen und diese Flosse überhaupt bei vielen Exemplaren verkümmert oder abgebrochen ist, so ist es sehr zu bedauern, dass die genannten Autoren nur das Verhältniss der Körperhöhe zur Totallänge, nicht aber zur Körperlänge angeführt haben.

Die Kopflänge (mit Ausschluss des ziemlich breiten häutigen Anhanges am hinteren Rande des Kiemendeckels und des Suboperkels) ist bei dem gestreckteren Exemplare *(B)* der Wiener Sammlung der Körperhöhe nahezu gleich (wie auch Joh. Müller und Troschel in der Beschreibung des *L. nigrotaeniatus*, Horae ichthyol. I u. II, pag. 11 bemerken), bei dem zweiten Exemplare *(A)* aber, dessen Eingeweide mit starken Fettmassen belegt sind, bedeutend geringer; bei beiden Exemplaren aber ist die Kopflänge nahezu 4—$3^3/_4$mal in der Körperlänge oder

ein wenig mehr als 5—4$^4/_5$mal in der Totallänge (bis zur äussersten Caudalspitze) enthalten.

Bei beiden Exemplaren ist die Mundspalte klein, endständig; die Kieferzähne sind kurz und ziemlich kräftig, mit der Spitze nach innen gegen die Mittelzähne geneigt die mittleren Zähne im Unterkiefer sind nicht unbedeutend länger und spitzer als die entsprechenden im Zwischenkiefer und werden von letzteren bei geschlossenem Munde überragt. Die Mundwinkel fallen in verticaler Richtung unter die vordere röhrenförmige Narine, die nur in mässiger Entfernung vor der hinteren, viel weiteren Narine (ohne erhöhte Umrandung) fällt.

Die Augen nehmen genau oder nahezu die Mitte der Kopflänge ein, und der Durchmesser derselben ist nahezu 4—4$^1/_4$mal in der Kopflänge enthalten.

Bei dem Exemplare *(A)* zeigt der Kopf eine ziemlich gedrungene Form, er ist hoch und ziemlich kurz, vorne stark abgestumpft; die Höhe am Hinterhauptsende steht der Kopflänge nur um $^2/_3$ einer Augenlänge nach.

Bei dem Exemplare *B* ist die Kopfform gestreckter; die obere Kopflinie fällt minder rasch nach vorne ab, die Stirne ist querüber schwächer gewölbt und die Schnauze niedriger als bei dem Exemplare *A*. Die grösste Kopfhöhe am Hinterhaupte endlich steht der Kopflänge um einen ganzen Augendiameter nach.

Der Augendiameter ist bei dem Exemplare *A* verhältnissmässig nur ganz unbedeutend grösser als bei dem zweiten, die Schnauzenlänge bei ersterem circa 2$^2/_5$mal, bei letzterem 2$^1/_3$mal, die Stirnbreite bei *A* 2$^1/_6$mal, bei *B* aber circa 2$^1/_3$mal in der Kopflänge enthalten.

Bei dem Exemplare mit gedrungener Körperform (in Folge reichlicher Nahrung) ist die Rückenlinie viel stärker bogenförmig gekrümmt und erhebt sich zugleich rascher bis zur Basis der Dorsale als bei dem zweiten, viel gestreckteren Exemplare.

Die Dorsale beginnt bei beiden um circa 1$^1/_2$ Augendiameter näher zum vorderen Kopfende als zur Basis der mittleren Caudalstrahlen und ist am oberen schief gestellten Rande mässig convex.

Die Anale ist bei beiden Exemplaren nach unten zugespitzt und am hinteren freien Strahlenrande schwach

convex. Die horizontal nach hinten umgelegten ersten gespaltenen Strahlen, die längsten der ganzen Flosse, reichen mit ihrer Spize über den unteren Beginn der Caudale zurück. Die Anale enthält 10 Strahlen, doch ist der letzte derselben nahezu bis auf den Grund gespalten.

Die Pectorale ist zugespitzt, ein wenig kürzer als die Ventrale und erreicht die Insertionsstelle der letzteren nicht. Auch die Spitze der Ventralen endigt, und zwar um circa $3^1/_2$ Schuppenlängen, vor dem Beginne der Anale.

Die Seitenlinie durchbohrt zwischen der Kiemenspalte und der Basis der mittleren Caudalstrahlen 34—35 Schuppen, auf der Caudale selbst noch fünf Schuppen, somit im Ganzen nur 39—40 Schuppen, während Joh. Müller und Troschel, sowie Valenciennes bei den von ihnen untersuchten Exemplaren deren 42 zählen.

Über der *Linea lateralis* bis zur Basis des ersten Dorsalstrahles liegen bei den Exemplaren der Wiener Sammlung $5—5^1/_2$, unterhalb der Seitenlinie bis zur Basis des ersten Ventralstrahles $4^1/_2$, bis zur Medianlinie des Bauches unmittelbar vor den Ventralen $6^1/_2$ Schuppen.

Die schwarze Seitenbinde des Rumpfes beginnt an der Seitenlinie unter der Dorsale, überdeckt an ihrem Beginne zwei Schuppenreihen, weiter zurück nur eine einzige Reihe und endigt an der Basis der mittleren Caudalstrahlen.

D. 12. A. 10. P. 15. V. 9. L. lat. 34—35 (+ 5 auf der Caudale).

Note. Von *Leporinus striatus* Kn. erhielt das Wiener Museum kürzlich Exemplare von Paraguay. *Leporinus hypselonotus* Gthr. wurde von Prof. Agassiz während der Thayer Expedition im See Manacapuru in grosser Menge gefunden. Bei letzterer Art zähle ich 37—38 Schuppen der Seitenlinie am Rumpfe und 4 auf der Caudale, ferner $6^1/_2$ Schuppen zwischen der Seitenlinie und der Basis des ersten Ventralstrahles und $7^1/_2$ zwischen der Medianlinie des Bauches und der Seitenlinie.

23. *Leporinus trifasciatus* n. sp.

Char.: Nahe verwandt mit *Lep. fasciatus.* Drei Querbinden am Rumpfe und ein dunkler länglicher Fleck an der Caudalbasis. $5^1/_2$ Schuppenreihen zwischen der Seitenlinie und der Basis des ersten Dorsalstrahles. Leibeshöhe circa

$3^2/_5$mal, Kopflänge $3^1/_2$mal in der Körperlänge enthalten. Schnauze vorne stark abgestumpft, Stirnbreite circa der Hälfte der Kopflänge gleich. Augencentrum weiter von dem hinteren seitlichen Kopfende als von dem vorderen Schnauzenrande entfernt. Mundspalte endständig. Kieferzähne jederseits drei. Unterkieferzähne schief gestellt, länger als die Zwischenkieferzähne. Entfernung der vorderen Narine von der hinteren circa einer halben Augenlänge gleich. Anale ziemlich kurz, am hinteren oder unteren Rande convex.

D. 12. A. 10. V. 1/8. P. 1/15. L. lat. 43. L. tr. $\frac{5^1/_2}{\frac{1}{5}}$ (bis zur Spornsch. d. Ventrale).

Beschreibung.

Die obere Profillinie des Körpers ist bis zum Beginne der Dorsale ansteigend und stärker gebogen als die Bauchlinie.

Die Breite des Kopfes ist im Verhältniss zur Länge des etzteren beträchtlich, die Stirne gewölbt, das Auge klein.

Die Kopfbreite ist circa $1^3/_4$mal, die Stirnbreite nicht ganz 2mal, der Augendiameter ein wenig mehr als 5mal, die Schnauzenlänge etwas mehr als $2^1/_2$mal in der Kopflänge enthalten.

Die Mundspalte ist breit, von geringer Länge; der hintere Rand des Oberkiefers fällt in verticaler Richtung nur wenig hinter die röhrenförmige vordere Narine.

Die Zwischenkieferzähne sind kurz, breit und unterscheiden sich untereinander kaum an Grösse.

Die Unterkieferzähne sind schief gestellt, die mittleren ziemlich lang (fast 2mal so lang als die gegenüberliegenden des Zwischenkiefers) und wie die übrigen, schief nach vorne und oben abgestutzt.

Die Dorsale, beginnt ziemlich weit vor der Mitte der Körperlänge und ist am oberen Rande schief gerundet; der längste Strahl derselben erreicht circa $^2/_3$ der Kopflänge.

Die zugespitzte Pectorale ist mehr als $1^2/_3$mal, die Ventrale circa $1^3/_5$mal in der Kopflänge enthalten. Die Spitze der Pectorale reicht nicht bis zur Insertionsstelle der Ventrale.

Die Anale ist kurzstrahlig, der längste, d. i. der zweite gespaltene Strahl derselben erreicht kaum eine halbe Kopflänge. Eine Reihe zugespitzter Schuppen liegt längs der Basis der Anale.

Die Schuppen zeigen ziemlich zahlreiche, scharf ausgeprägte Radien und sind am Rande dünnhäutig. Der Seitencanal mündet mit einfachen kurzen Röhren, die letzten fünf Schuppen der Seitenlinie liegen auf der Caudale.

Die drei dunkelbraunen Querbinden des Rumpfes ziehen schief nach hinten und unten; die vorderste beginnt am Nacken und endigt hinter der Basis der Pectoralstrahlen; die zweite entspringt am hinteren Ende der Dorsalbasis und verliert sich auf der zweiten Schuppenreihe über und hinter der Ventralbasis. Die dritte Querbinde beginnt vor der Fettflosse und verschwindet über dem Anfang der Analflosse.

Der Schwanzfleck ist circa drei bis fünf Schuppen lang und liegt zum grössten Theile auf der Basis der Caudalflosse.

Das im Wiener Museum befindliche Exemplar ist nahezu 10 Zoll lang, und wurde von dem Naturalienhändler Wessel gekauft.

Fundort: Teffé.

24. *Leporinus Nattereri* n. sp.

Char.: Körpergestalt gestreckt, ziemlich stark comprimirt, Mundspalte endständig. Kopflänge circa $3^2/_5$mal, Leibeshöhe $3^2/_5$—3mal in der Körperlänge enthalten. Schuppen ziemlich gross, 37—38 längs der Seitenlinie mit Einschluss jener, welche bereits auf der Caudale liegen. Narinen nahe aneinander gerückt, die vordere röhrenförmig verlängert. Spitzen der Kieferzähne dunkel goldbraun. Rumpf hell goldgelb oder perlgrau mit violett oder dunkelbraun gesäumten Schuppenrändern. Ein dunkler Fleck in der Längenmitte der Seitenlinie unter der Dorsale.

D. 12. A. 10. P. 17. C. $\frac{4-5}{\frac{17}{4}}$. L. lat. 37—38. L. tr. $\frac{6}{\frac{1}{5}}$ (bis zur V.).

Beschreibung.

Die grösste Leibeshöhe bei Beginn der Rückenflosse ist bei kleinen Exemplaren von circa 4 Zoll Länge der Kopflänge gleich

und circa $3^2/_5$mal in der Körperlänge enthalten. Bei Exemplaren von 5 Zoll Länge übertrifft die Rumpfhöhe die Länge des Kopfes und erreicht $^1/_3$ der Körperlänge. Die geringste Körperhöhe am Schwanzstiele gleicht circa $^2/_5$ der grössten.

Die obere Profillinie des Kopfes ist in der Stirngegend concav, über der Schnauze convex; die Rückenlinie steigt bis zur Dorsale in einem schwach convexen Bogen bis zur Dorsale ziemlich rasch an und senkt sich in gerader Linie eben so rasch längs der kurzen Basis der Rückenflosse; hinter dieser fällt sie nur allmälig zur Fettflosse ab.

Die Bauchlinie beschreibt vom vorderen Ende des Unterkiefers bis zum Basisende der Anale einen flachen Bogen.

Die Kopfform ist konisch, die Schnauze vorne stumpf gerundet; die Kopfbreite zwischen den Deckeln erreicht nicht ganz die Hälfte der Kopflänge.

Die Augenmitte fällt nur unbedeutend hinter die Mitte der Kopflänge.

Die Länge der Schnauze ist ein wenig mehr als $2^2/_3$mal bei kleineren, circa $2^3/_5$mal bei grösseren Individuen, der Augendiameter $3—3^1/_3$mal, die Stirnbreite $2^3/_4—2^2/_3$mal, die grösste Kopfbreite $2^1/_3$ bis unbedeutend mehr als 2mal in der Kopflänge enthalten.

Die Mundspalte ist von geringer Länge; die Lippen sind mässig fleischig, beide Kiefer gleich lang. Der nach abwärts gebogene Oberkiefer reicht bis unter die vordere, röhrenförmig verlängerte Narine. Sowohl im Zwischen- als im Unterkiefer liegen 8 Zähne. Die beiden Mittelzähne jedes Kiefers sind am grössten und abgestutzt, die übrigen schiefgestellt und am freien Rande ausgezackt. Bei geschlossenem Munde überragen die mittleren Schneidezähne des Unterkiefers die entsprechenden des Zwischenkiefers.

Die Spitzen sämmtlicher Kieferzähne sind dunkel goldbraun.

Die Stirne ist querüber ziemlich stark gewölbt. Die Knochen des Suborbitalringes sind von geringer Höhe. Der Vordeckelwinkel ist stark gerundet, der aufsteigende Rand desselben Knochens vertical gestellt. Das hintere Ende des Zwischendeckels tritt hinter dem Winkel des Vordeckels nur wenig in der Form eines rechtwinkeligen Dreieckes hervor.

Die vier kurzen, verhältnissmässig breiten Kiemenstrahlen sind von einer dünnen Haut umgeben, die nach hinten bereits in gleicher Höhe mit der Basis der unteren Pectoralstrahlen an die Kehle sich festsetzt und nach unten vollkommen mit der Kiemenstrahlenhaut der entgegengesetzten Seite sich vereinigt.

Durch die einander stark genährten Narinen stimmt diese Art mit *Leporinus (Leporellus) pictus* Kn. überein, doch sind die Kiemenstrahlenhäute nach unten nicht von einander getrennt, wie bei der letztgenannten Art.

Die Rückenflosse beginnt in der Mitte der Körperlänge; ihr längster Strahl ist beiläufig um eine halbe Augenlänge kürzer als der Kopf. Der obere Rand der Rückenflosse beschreibt einen mässig convexen Bogen.

Die Fettflosse liegt in verticaler Richtung ein wenig vor dem hinteren Ende der Anale, deren hinterer oder unterer Strahlenrand bei ausgebreiteter Flosse nahezu vertical oder nur wenig schief gestellt und äusserst schwach convex ist. Bei Exemplaren von 5 Zoll Länge reicht die Anale horizontal zurückgelegt mit der Strahlenspitze bis zur Basis der untersten Caudalstrahlen, nicht aber bei jüngeren Individuen.

Die Pectorale ist ebenso lang oder nur unbedeutend länger als die Ventrale und erreicht nicht die Einlenkungsstelle der letzteren. Noch grösser ist der Abstand der Spitze der zurückgelegten Ventralen von der Analgrube.

Der obere Caudallappen ist unbedeutend länger als der untere, und ebenso lang wie der Kopf.

Die Seitenlinie durchbohrt circa 33 Schuppen am Rumpfe und 4—5 auf der Schwanzflosse. Die Spornschuppe über den Bauchflossen ist lang.

Sämmtliche Körperschuppen sitzen fest und werden gegen den hinteren Rand zu häutig.

Der ganze mittlere Theil der einzelnen Rumpfschuppen glänzt gelblichweiss, seltener perlgrau; die Schuppenränder sind schmutzig violett oder dunkelbraun gesäumt. Zuweilen liegt an der Basis der grossen Schuppen unter der Seitenlinie in der vorderen Rumpfhälfte je ein grösserer runder, violeter Fleck.

Der schwärzlichgraue Fleck an der Längenmitte der Seitenlinie unterhalb der Dorsale ist stark verschwommen und zuweilen

nur äusserst schwach angedeutet; eben so ein zweiter kleinerer Fleck über der Anale. Bei mehreren Exemplaren unserer Sammlung fehlen beide Flecken auf einer Rumpfseite gänzlich.

Johann Natterer sammelte mehrere Exemplare dieser Art an der Mündung des Rio negro und bei Teffé in den Ausständen des Amazonenstromes; das grösste derselben ist ein wenig mehr als 5 Zoll, das kleinste $3^1/_2$ Zoll lang. Prof. Agassiz fand dieselbe Art bei Teffé und im Lago Alexo.

Leporinus Nattereri scheint mir mit *Lep. margaritaceus* Gthr. zunächst verwandt zu sein, unterscheidet sich aber von demselben durch die viel bedeutendere Länge des Kopfes und die grössere Rumpfhöhe.

Paragoniates n. gen.

Char.: Körpergestalt gestreckt, stark comprimirt, mit schneidigem (nicht gesägtem) Bauchrande. Dorsale kurz, hinter der Mitte der Körperlänge eingelenkt, Anale sehr lang. Kieferzähne einreihig, spitz; die vorderen grösseren Unterkieferzähne und sämmtliche Zwischenkieferzähne mit 1—2 kurzen Nebenzacken. Mundspalte ziemlich lang, Schuppen gross. Seitenlinie schwach entwickelt (nur im vorderen Theile des Rumpfes).

25. *Paragoniates alburnus* n. sp.

Char.: Mundspalte sehr lang, hinteres Ende des vollständig bezahnten Oberkiefers bis hinter die Augenmitte bei geschlossenem Munde in verticaler Richtung sich erstreckend. Wangen vollständig von den Knochen des Suborbitalringes überdeckt. Körperhöhe $2^3/_4$mal, Kopflänge mehr als $4^1/_3$mal in der Körperlänge, Schnauzenlänge circa $3^2/_3$mal, Stirnbreite circa 3mal, Augendiameter circa 3mal, Länge der Mundspalte zwischen $1^3/_4$—$1^4/_5$mal in der Kopflänge enthalten. Pectorale lang, über die Insertionsstelle der Ventrale, letztere über den Beginn der Anale zurückreichend. Fettflosse sehr klein; Dorsale in verticaler Richtung circa über dem 7. oder 8. Analstrahle beginnend. Seitenlinie noch vor dem Beginn der Anale endigend. Kiemenspalte

lang; Verbindungshäute der Kiemenstrahlen mit dem Isthmus nicht verwachsen und unter der Kehle noch gespalten. Rechenzähne der Kiemenbogen schlank, locker gestellt. Ein grosser, nicht scharf ausgeprägter, bräunlicher Fleck am Schwanze.

D. 10. (11). A. 50. V. 1/7. P. 1/12. Sq. 41 (bis zur Basis der C.). L. transv. sq. c. $15\frac{1}{2}$ (zwischen der Dors. u. der An.).

Beschreibung.

Die obere Profillinie des Körpers erhebt sich bis zum Beginne der Dorsale, senkt sich ziemlich rasch längs der kurzen Basis der letzteren und läuft hinter dem Ende der Dorsale in gerader Richtung bei geringer Senkung bis zum Beginne der Caudale. Die obere Kopflinie ist schwach concav.

Die Bauchlinie ist stärker und gleichförmiger gebogen als die Rückenlinie und erreicht ihren tiefsten Punkt vor dem Beginne der Anale.

Bei der grossen Längenausdehnung der Anale ist der sogenannte Schwanzstiel sehr kurz; die Höhe desselben erreicht nicht ganz $\frac{1}{3}$ der grössten Leibeshöhe.

Die Mundspalte steigt ziemlich rasch nach vorne an und ist von bedeutender Länge bei sehr geringer Breite. Das hintere Ende des Oberkiefers fällt in verticaler Richtung ein wenig hinter die Augenmitte.

Sämmtliche Kieferstücke, welche den Mundrand bilden, sind dicht bezahnt. Die Zähne stehen durchgängig nur in einer Reihe und die vorderen sind ziemlich schlank. Nur die Zwischen- und die vorderen Unterkieferzähne sind 3—5zackig, doch sind die Nebenzacken derselben kurz und sehr zart; die Mittelzacke dagegen ist ziemlich lang und stark zugespitzt.

Die Zähne im Oberkiefer, sowie die seitlich gelegenen Unterkieferzähne zeigen nur eine einfache Spitze, die ein wenig nach hinten gebogen ist.

Die Unterkieferzähne nehmen gegen die Mundwinkel rasch an Grösse ab. Die Oberkieferzähne rücken in der hinteren Längenhälfte des Knochens dicht aneinander und nehmen bis zu den 4—5 letzten kleineren merklich an Länge und an Stärke zu.

Von den Knochen des Suborbitalringes ist der untere am stärksten entwickelt und deckt die Wangen vollständig bis zur Randleiste des Vordeckels.

Die Narinen sind nur durch ein Hautläppchen von einander getrennt; die hintere, grössere ist halbmondförmig gebogen und liegt ganz nahe am vorderen Ende des oberen Augenrandes.

Das Auge ist kreisrund und von keinem Fettlide umgeben. Indem der vordere Augenrandknochen äusserst schmal (doch ziemlich lang) ist, scheint das Auge nach vorne an einer Stelle unmittelbar den Oberkiefer zu berühren.

Die Stirnfontanelle spitzt sich vom Hinterhaupte nach vorne pfeilförmig zu und reicht nach vorne bis zur Längenmitte der Stirne.

Die ganze Oberseite des Nackens ist bis zur 6. oder 7. Schuppe vor dem Beginne der Dorsale flach gedrückt und von den Körperseiten durch einen schwach entwickelten stumpfen Kiel geschieden. Unmittelbar vor der Dorsale ist der Rücken comprimirt.

Die Dorsale beginnt in verticaler Richtung erst hinter dem Beginne der Anale und ist im Verhältniss zur geringen Basislänge der Flosse von bedeutender Höhe: die mittleren Dorsalstrahlen erreichen nämlich eine Kopflänge. Der obere Rand der Rückenflosse ist convex.

Die Pectorale ist tief eingelenkt und ziemlich stark entwickelt. Die beiden ersten längsten Strahlen derselben übertreffen den Kopf ein wenig an Länge, die folgenden nehmen rasch an Länge ab. Der oberste erste Pectoralstrahl ist steif, ungespalten und erst im grösseren letzten Drittel seiner Länge biegsam, gegliedert. Die Spitze der zurückgelegten Pectoralen reicht bis zum Ende des ersten Längendrittels der Ventrale. Letztgenannte Flosse ist ein wenig kürzer als die Pectorale, wie diese zugespitzt, und berührt mit dem hinteren Ende der beiden längsten äusseren Strahlen die Basis des fünften oder sechsten Analstrahles.

Die äusserst kleine Fettflosse fällt in verticaler Richtung ein wenig vor das hintere Ende der Anale.

Der Beginn der Afterflosse liegt genau in der Längenmitte des Körpers (mit Ausschluss der Caudale); der dritte und vierte

längste Analstrahl erreicht an Länge circa $^2/_3$ des Kopfes. An der Basis der Fettflosse liegen zwei Schuppenreihen.

Die Caudale ist am hinteren Rande tief dreieckig eingeschnitten. Die Spitzen der beiden Caudallappen fehlen an dem mir zur Beschreibung vorliegenden Exemplare, höchst wahrscheinlich dürfte die Caudale circa um einen Augendiameter länger als der Kopf sein.

Die Rumpfschuppen nehmen gegen den Schwanz allmälig, gegen die Basis der langen Anale aber ziemlich rasch an Umfang ab und sind am hinteren Rande glatt.

Die Seitenlinie durchbohrt nur die ersten 12—13 Rumpfschuppen, und zwar jede derselben mit einem kurzen einfachen Canale und läuft mit der Bauchlinie parallel. 12 Schuppenreihen liegen über der Insertionsstelle der Ventralen bis zur Rückenlinie in verticaler Richtung und circa $15^1/_2$ zwischen dem Beginne der Dorsale und der Anale.

Die Rumpfschuppen zeigen einige wenige, doch scharf ausgeprägte Radien, welche schon mit freiem Auge sichtbar sind, und zahlreiche erhabene Längslinien nebst gröberen centrischen Ringen, welche man erst unter der Loupe wahrnimmt. Ein schwach ausgeprägter, grosser hellbrauner Fleck liegt am Schwanzstiele und erstreckt sich auch über die ganze beschuppte Basis der Caudale.

Eine sehr undeutlich entwickelte silbergraue Binde zieht vom oberen Ende der Kiemenspalte zum Caudalfleck und geht nach unten unmerklich in die Färbung des übrigen Körpers über.

Der Rücken ist bei Weingeistexemplaren hell röthlichbraun, die grössere untere Hälfte der Körperseiten gelblichweiss.

Länge des beschriebenen Exemplares: 3 Zoll $1^1/_2$ Linien.

Fundort: Amazonenstrom bei Teffé (nach Brandt).

26. *Paragoniates Mülleri* n. spec.

Char.: Leibeshöhe $3^1/_4$mal, Kopflänge nahezu 5mal in der Körperlänge, Länge der Mundspalte circa $2^2/_5$mal in der Kopflänge enthalten. Anale sehr lang, näher zur Caudale als zum vorderen Kopfende beginnend, mit 34 Strahlen.

D. 10. A. 34. V. 1/7. P. 1/9. Sq. c. 38 (bis zur Caud.).

L. transv. sq. $9^1/_2$—$10^1/_2$.

Beschreibung.

Die Körpergestalt ist gestreckter als bei der früher beschriebenen Art, indem die Rückenlinie minder rasch zur Dorsale ansteigt; die Mundspalte ist zugleich kürzer und der Beginn der Anale näher zur Caudale gerückt als bei *Paragoniates alburnus*.

Das hintere Ende des Oberkiefers fällt in verticaler Richtung vor die Augenmitte. In der Bezahnungsweise stimmt *P. Mülleri* mit *P. alburnus* vollständig überein.

Der Augendiameter ist circa $2^1/_2$mal, die Stirnbreite circa 3mal, die Schnauzenlänge nahezu 4mal in der Kopflänge enthalten.

Die Dorsale fällt mit ihrem ersten Strahle um circa eine halbe Kopflänge näher zur Basis der Caudale als zur Schnauzenspitze. Der höchste Dorsalstrahl ist um einen Augendiameter länger als der Kopf.

Die Pectorale gleicht der Ventrale an Länge; beide Flossen sind zugespitzt und länger als der Kopf; erstere überragt mit der Strahlenspitze die Insertionsstelle der Ventrale, letztere den Beginn der Anale bedeutend.

Der vierte und fünfte Analstrahl sind die höchsten der Flosse und ein wenig länger als der Kopf. Die folgenden Analstrahlen nehmen bis zum 12. oder 13. Strahle rascher an Höhe ab als die letzten 20 Strahlen.

Die Basis des ersten, sehr kurzen Analstrahles fällt in verticaler Richtung unter den zweiten oder dritten Dorsalstrahl. Die Basis der ganzen Anale ist mit einer schmalen Schuppenbinde belegt.

Die Caudallappen sind stark zugespitzt und circa $1^1/_2$mal so lang wie der Kopf.

Der erste Ventralstrahl ist fadenförmig verlängert. Die Fettflosse ist sehr klein, schmal. Die Seitenlinie durchbohrt nur 14—15 Schuppen und läuft wie bei der früher beschriebenen Art mit der Bauchlinie parallel.

Über der Ventrale liegen acht, zwischen dem Beginne der Anale und der Dorsale neun Schuppen in einer Verticalreihe.

Die Oberseite des Rückens ist bis zur vierten oder fünften Schuppe vor der Dorsale flach gedrückt. Die Knochen auf der Oberseite des Kopfes liegen wie bei *Paragoniates alburnus* frei zu Tage und sind sehr fein gestreift.

Eine schmale silbergraue Längsbinde zwischen dem oberen Ende der Kiemenspalte und der Caudale.

Das hier beschriebene Exemplar, ein Unicum, ist $2^1/_4$ Zoll lang.

Fundort: Amazonenstrom bei Obidos (durch Herrn Wessel).

Die Gattung *Paragoniates* ist meines Erachtens sehr nahe mit *Agoniates* Müll. und Tr. verwandt, und stimmt mit ihr in der Länge der Analbasis, in der Compression des Bauches, sowie in der Lage der Dorsale überein; sie unterscheidet sich von letzterer hauptsächlich dadurch, dass die Zähne im Zwischenkiefer nur eine einzige Reihe bilden, und dass der Unterkiefer keine Hundszähne enthält. Von der Gattung *Piabuca* weicht *Paragoniates* durch die Gestalt der Zähne bedeutend ab.

Nannostomus Gthr.

In diese von Dr. Günther in den Proceedings of the Zoological Society of London, Febr. 6, 1872 aufgestellte Gattung glaube ich, eine Reihe noch unbeschriebener, zum grössten Theile von Joh. Natterer im Stromgebiete des Amazonenflusses gesammelter Arten reihen zu müssen, die ihrem äusseren Ansehen nach einige Ähnlichkeit mit den *Cyprinodonten* zeigen. Nur bei einer einzigen dieser Arten fehlt, nach den gesammelten Exemplaren zu schliessen, die Fettflosse vollständig; bei einer zweiten Art besitzen von vier Exemplaren drei eine Fettflosse, während sie dem vierten Individuum fehlt; bei den beiden übrigen Arten scheint sie stets vorzukommen. In allen übrigen Charakteren stimmen die vier Arten vollständig mit einander überein, so dass an eine generische Trennung derselben in einem natürlichen Systeme wohl nicht gedacht werden kann.

Dr. Günther hielt wahrscheinlich den Mangel der Fettflosse für ein so auffälliges Unterscheidungsmerkmal der Gattung *Nannostomus*, von der sich nur eine Art in einem Exemplare im britischen Museum vorfindet, dass er jede weitere Angabe über die Entfernung der Narinen von einander, sowie über die Ausdehnung der Kiemenspalte für unnöthig erachtete. Da aber das Vorkommen oder der Mangel der Fettflosse bezüglich der in den nachfolgenden Zeilen zu beschreibenden Arten von keiner beson-

deren Bedeutung ist, so gewinnt die Frage über die Lage der Narinen und über die Verbindung oder Trennung der Kiemenstrahlen-Membranen an Bedeutung, da nach diesen Eigenthümlichkeiten die Stellung der Gattung *Nannostomus* zu den übrigen Characinen fixirt werden muss.

Sollten, wie ich annehmen zu können glaube, die erwähnten, von Natterer gesammelten Exemplare der Gattung *Nannostomus* Gthr. angehören, so müsste die von Dr. Günther gegebene Charakteristik ein wenig abgeändert werden. Ich glaube, sie in folgender Weise geben zu sollen:

Körpergestalt schlank, an den Seiten mässig gewölbt. Schuppen ziemlich gross, Seitenlinie nicht entwickelt. Schnauzentheil des Kopfes stark deprimirt, Stirne und Hinterhaupt flach, überhäutet, schuppenlos. Dorsale und Anale mit kurzer Basis; erstere Flosse ein wenig hinter oder über der Ventrale, circa in der Mitte der Körperlänge beginnend. Mundspalte klein, endständig; Zähne nur im Zwischen- und Unterkiefer vorhanden, einreihig, comprimirt, gegen den freien Rand an Breite zunehmend und an demselben gezähnt wie bei *Hemiodus*. Wangen von sehr geringer Höhe, von den Knochen des unteren Augenringes bedeckt. Bauch vor den Ventralen gerundet. Kiemenstrahlenhäute unten mit der Kehle verbunden, Narinen durch einen Zwischenraum von mässiger Länge getrennt (wie bei den *Anostomatina*). Fettflosse, wenn vorhanden, sehr klein, schmal.

27. *Nannostomus trifasciatus* n. sp.

Char.: Leibeshöhe $4^1/_5$—$4^1/_3$mal, Kopflänge etwas mehr als $3^1/_2$—$3^3/_4$mal in der Körperlänge enthalten. Mundspalte endständig klein, Schnauze kaum kürzer als das tiefständige Auge. Knochen des Suborbitalringes theilweise schon auf die Unterseite des Kopfes fallend. Drei schwarzbraune Binden an den Seiten des Körpers, die mittlere, breiteste Binde am Schnauzenrande beginnend und unter der Höhenmitte des Rumpfes hinziehend; obere und untere Seitenbinde sehr schmal, streifenförmig.

D. 9—10. A. 11—12. V. 8. Squ. lat. 23. L. transv. squ. 5.

Beschreibung.

Die Kopfform ist im Allgemeinen konisch zu nennen, doch an der Oberseite flach, nach vorne zugespitzt (im Profile).

Die Rückenlinie erhebt sich allmälig unter sehr schwacher Krümmung bis zur Dorsale und senkt sich hinter dem Beginne derselben in ähnlicher Weise bis zur Caudale. Die Bauchlinie krümmt sich von der Brustgegend bis zum hinteren Ende der Analbasis unter einem flachen Bogen.

Die grösste Leibeshöhe ist geringer als $^1/_4$ der Körperlänge und 2mal so gross als die geringste Rumpfhöhe am Schwanzstiele.

Das runde Auge liegt vor der Mitte der Kopflänge und nimmt die ganze geringe Höhe der Kopfseite ein; sein Diameter ist circa 3mal in der Kopflänge enthalten. Ein Fettlid fehlt vollständig.

Die Schnauze steht an Länge dem Auge kaum nach und ist am vorderen Rande mässig gebogen.

Der kurze zarte Oberkiefer zeigt bei geschlossenem Munde eine stark geneigte Lage und ist vollkommen zahnlos.

Die Knochen des Suborbitalringes decken die niedrigen, schwach gewölbten Wangen vollständig; der den ganzen unteren Augenrand begrenzende, unterste Knochen fällt schon zum Theile auf die Unterseite des Kopfes.

Die Narinen sind oval, die hintere liegt in geringer Entfernung vor dem vorderen Augenrande und ist durch einen kleinen Zwischenraum von der vorderen Narine getrennt, welche beiläufig in der Mitte der Schnauzenlänge liegt.

Der im Verhältniss zur Höhe des Rumpfes ziemlich breite Vorderrücken ist querüber nur schwach gebogen.

Die Dorsale beginnt ein wenig oder um eine Augenlänge hinter der Mitte der Körperlänge und ist am oberen Rande gerundet. Die grösste Höhe der Rückenflosse erreicht circa $^3/_8$ einer Kopflänge oder gleicht der Rumpfhöhe.

Die Ventrale ist in geringer Entfernung vor der Dorsale eingelenkt, länger als die Pectorale und circa $1^3/_4$mal in der Kopflänge enthalten.

Die Spitze der kurzen Brustflossen ist durch einen circa drei Schuppen langen Zwischenraum von der Insertionsstelle der Ventralen getrennt.

Die Strahlen der Anale sind von geringer Länge und an der Basis beschuppt; der untere Flossenrand ist bei den Männchen stark gerundet, bei den Weibchen aber abgestutzt oder schwach concav.

Die äusserst kleine Fettflosse liegt in verticaler Richtung noch hinter dem Ende der Anale.

Die beiden Caudallappen sind gleich lang, mässig zugespitzt und nahezu um einen Augendiameter kürzer als der Kopf.

Die mittlere Rumpfbinde ist dunkelbraun, an den Rändern scharf abgeschnitten und läuft längs der vierten horizontalen Schuppenreihe des Rumpfes (von der Basis der Dorsale herab gezählt) hin. Nach vorne zieht sie sich um den Rand beider Kiefer herum und fällt am Schwanzstiele mit ihrem unteren Rande mit dem unteren Seitenrand des Rumpfes zusammen.

Die unterste, schmale Rumpfbinde ist bedeutend kürzer als die mittlere; sie beginnt erst zunächst der Basis des untersten Pectoralstrahles und endigt an der Basis des ersten Analstrahles.

Die oberste Rumpfbinde ist wie die unterste schmal und erstreckt sich vom hinteren Ende des oberen Augenrandes bis zur Basis des oberen Caudallappens.

Zwischen diesen drei Seitenbinden ist der Rumpf weisslichgelb gefärbt, der Rücken zeigt bis zur obersten Rumpfbinde herab eine helle, röthlichbraune Färbung. Die Bauchseite ist gelblich (bei Weingeistexemplaren).

Die Rumpfschuppen sind ziemlich gross und nehmen gegen die Caudale allmälig an Umfang ab. Eine Reihe von Schuppen zieht sich längs der Basis der Anale hin. Auch die Caudale ist an der Basis beschuppt.

Zehn Schuppen liegen zwischen dem Hinterhaupte und dem Beginne der Dorsale am Rücken. Die Mehrzahl der im Wiener Museum befindlichen Exemplare dieser Art wurde von Natterer in den Ausständen und stillen Nebenarmen des Amazonenstromes zunächst der Mündung des Rio negro, sowie in diesem selbst gesammelt. Zwei Exemplare, von Herrn Brandt gekauft, sollen im Amazonenstrome bei Tabatinga gefangen worden sein, und ein Exemplar wurde von Wessel ohne Angabe des Fundortes eingesendet.

28. *Nannostomus eques* n. sp.

Char.: Körpergestalt wie bei der früher beschriebenen Art. Körperhöhe nahezu $4^1/_2$mal, Kopflänge circa $3^2/_5$mal in der Körperlänge enthalten. Eine braune Längsbinde von der Schnauze bis zum Caudalrande laufend und am Rumpfe von zwei schief gestellten dunkeln Querbinden gekreuzt. Über der dunkelbraunen Längsbinde eine silbergraue Binde. Ein dunkelbrauner Fleck auf jeder Rumpfschuppe mit Ausnahme jener, über welche die helle Längsbinde hinzieht. Fettflosse zuweilen nicht entwickelt.

D. 9. A. 9. V. 8. Squ. lat. 22—23. Squ. transv. 5.

Beschreibung.

Die grösste Rumpfhöhe am Beginne der Dorsale ist circa $4^1/_2$mal, die Kopflänge kaum $3^2/_5$mal in der Körperlänge, der Augendiameter 3mal in der Kopflänge enthalten. Die Schnauzenlänge gleicht der Stirnbreite wie der Augenlänge.

Die Dorsale beginnt um circa einen Augendiameter näher zur Basis der mittleren Caudalstrahlen als zum vorderen Kopfende und liegt in verticaler Richtung ein wenig vor den Ventralen.

Die Ventrale ist bald ein wenig vor, bald unbedeutend hinter der Mitte der Körperlänge eingelenkt und länger als die Pectorale. Die Fettflosse ist wenn vorhanden, sehr klein, und fehlt bei einem Exemplare unserer Sammlung, welches ich auf Tafel IX abbilden liess. Zehn Schuppen liegen zwischen dem Hinterhaupte und der Basis des ersten Dorsalstrahles wie bei *Nannostomus trifasciatus*.

Eine bräunliche Binde beginnt am vorderen Ende der Schnauze und erstreckt sich bis zum hinteren Rande des unteren Caudallappens. Auf diese Binde folgt nach oben eine eben so breite, hell silbergraue Binde. Zwei breite schwärzlichgraue, etwas wässerige Binden laufen von der Rückenlinie herab; die vordere derselben beginnt vor der Dorsale, zieht schief nach vorne und unten bis zur Bauchlinie und vereinigt sich daselbst zuweilen mit jener der entgegengesetzten Seite.

Die zweite Querbinde ist zuweilen nur schwach angedeutet und mag zuweilen gänzlich fehlen; sie beginnt vor der Fettflosse

und dehnt sich nach unten über die Strahlen der Anale bis zum unteren Rande der Flosse aus.

Die Schuppen der Bauchseite von der Anale bis zum Kopfe, so wie jene, über welche die helle Rumpfbinde zieht, sind ungefleckt, alle übrigen tragen im Centrum einen tiefbraunen Fleck.

Das Wiener Museum erhielt diese schöne Art in mehreren Exemplaren aus dem Amazenenstrome auf peruanischem Gebiete oberhalb Tabatinga durch Herrn Salmin. Bei mehreren schon seit geraumer Zeit von Brandt eingesendeten Exemplaren fehlt die Angabe des Fundortes.

29. *Nannostomus unifasciatus* n. sp.

Char.: Körpergestalt gestreckter als bei *Nann. eques* und *N. trifasciatus*. Leibeshöhe 5 bis nahezu $5^3/_4$mal, Kopflänge circa $3^1/_2$mal in der Körperlänge enthalten. Seiten des Rumpfes schmutzig chocoladebraun, eine schwärzliche Längsbinde in der unteren Körperhälfte zwischen dem Vorderrande der Kiefer und dem hinteren Rande der oberen Strahlen des unteren Caudallappens.

D. 9. A. 11. V. 8. Squ. lat. 25. Squ. transv. $5^1/_2$.

Beschreibung.

Die Körpergestalt dieser Art ist bedeutend schlanker als bei den früher von mir beschriebenen *Nannostomus*-Arten, indem die Rückenlinie sich noch schwächer bis zur Dorsale erhebt und auch der Bogen der Bauchlinie flacher ist. Überdies unterscheidet sie sich auch von *N. eques* und *N. trifasciatus* wesentlich in der Zeichnung des Rumpfes.

Die Mundspalte ist wie bei diesen klein, von geringer Länge, halb oval. Die Kieferzähnchen stehen dicht gedrängt neben einander in einer Reihe; sie nehmen gegen den freien Rand ein wenig an Breite zu und sind daselbst fünffach eingekerbt. Sowohl im Zwischen- als im Unterkiefer liegen 12 comprimirte Zähne, welche gegen den Mundwinkel ein wenig an Grösse abnehmen.

Die Narinen sind länglich; die hintere Narine ist grösser als die vordere; keine derselben zeigt eine erhöhte Umrandung.

Die Knochen des Suborbitalringes überdecken wie bei *N. trifasciatus* und *N. eques* die schmalen Wangen vollständig.

Der Augendiameter ist ein wenig mehr als 3mal in der Kopflänge enthalten und ebenso lang oder nur unbedeutend kürzer als die Schnauze, die im Profile gesehen minder stark zugespitzt erscheint, als bei *N. trifasciatus* und *N. eques*. Die Stirnbreite gleicht nahezu der Augenlänge.

Der Beginn der Dorsale fällt ein wenig hinter die Einlenkungsstelle der Ventralen und liegt fast um eine Augenlänge näher zur Basis der mittleren Caudalstrahlen als zur Schnauzenspitze. Die Höhe der Rückenflosse übertrifft die des Rumpfes und steht der Kopflänge um circa $1\frac{1}{2}$ Augendiameter nach. Der obere hintere Winkel der Dorsale ist stark gerundet.

Die Caudale gleicht dem Kopfe an Länge und ist am hinteren Rande tief eingebuchtet. Die beiden Caudallappen sind nahezu gleich lang.

Die Anale ist bei den Männchen im Verhältniss zur geringen Grösse des Fisches überhaupt bedeutend stärker entwickelt als bei den Weibchen, bei ersteren am unteren Rande gerundet, bei letzteren schief abgestutzt oder theilweise wenigstens concav. Die drei ersten Analstrahlen sind ferner bei den Männchen viel breiter als bei den Weibchen und schärfer gegliedert als die übrigen zarten Strahlen.

Die Schuppen zeigen unter der Loupe am freien Felde durchschnittlich zwei, am bedeckten drei zarte Radien, die von der Schuppenmitte auslaufen, und zahlreiche zarte concentrische Ringe. Zwischen den drei Radien des bedeckten Feldes ist der vordere Schuppenrand im Ganzen zweimal stark wellenförmig vorspringend. Eine etwas gebogene nach hinten convexe Linie trennt das vordere Schuppenfeld von dem hinteren oder freien ebenso grossen Felde, dessen hinterer Rand stark gerundet ist. Der vordere Schuppenrand ist quer abgeschnitten zu nennen, da das obere und untere Endstück desselben in eine Verticale fällt.

Die schwärzliche Seitenbinde des Körpers zieht vorne um die Kieferränder herum, und endigt nach hinten am freien Rande der vier bis fünf oberen Strahlen des unteren Caudallappens. Am Schwanzstiele nimmt sie die ganze untere Höhenhälfte des Rumpfes ein.

Die Anale und die äusseren Strahlen der Ventrale sind schwärzlich punktirt. Der untere Caudallappen nimmt gegen den hinteren Rand eine schwärzlichbraune Färbung an.

25 Schuppen liegen zwischen dem oberen Ende der Kiemenspalte und der Basis der Caudale und circa drei bis vier auf letzterer in einer horizontalen Reihe.

Die grössten Exemplare unserer Sammlung sind 1 Zoll 11 Linien lang.

Joh. Natterer entdeckte diese Art zunächst der Mündung des Rio negro in kleinen Ausständen und Nebenarmen im Jahre 1835.

Bedeutend später wurden dem Wiener Museum einige Exemplare aus dem Amazonenstrome bei Teffé eingesendet.

30. *Nannostomus anomalus* n. sp.

Char.: Körpergestalt minder gestreckt als bei *N. unifasciatus;* Fettflosse, wie es scheint, stets fehlend. Eine schwarze Längsbinde am Kopfe und Rumpfe, über und unter derselben eine schmale, hell silbergraue Binde am Rumpfe. 22—23 Schuppen zwischen dem Kopfende und der Basis der Caudale, $5^1/_2$ zwischen der Dorsale und der Ventrale in einer Querreihe. Schnauze ein wenig kürzer als das Auge.

D. 9. A. 11. V. 8. Squ. lat. 22—23. Squ. transv. $5^1/_2$.

Beschreibung.

Die grösste Rumpthöhe zwischen der Dorsale und der Ventrale ist $4^1/_3$—$4^1/_2$mal, die Kopflänge etwas mehr als $3^1/_2$mal in der Körperlänge, der Augendurchmesser circa 3mal, die Schnauzenlänge circa $3^1/_3$—$3^2/_5$mal in der Kopflänge enthalten. Die Stirnbreite gleicht der Augenlänge.

Die Rückenlinie erhebt sich ein wenig rascher bis zur Dorsale als bei *N. unifasciatus*, etwa wie bei *N. eques.*

Die Basis des ersten Dorsalstrahles fällt um circa eine Augenlänge näher zum Beginne der Schwanzflosse als zum vorderen Kopfende.

Die Ventrale ist ein wenig vor der Dorsale eingelenkt und gleicht an Länge der Entfernung des hinteren seitlichen Kopfendes vom Augencentrum.

Die Pectorale steht der Ventrale an Länge nach, ist wie diese zugespitzt und endigt ziemlich weit vor der Einlenkungsstelle der letzteren.

Die Fettflosse fehlt bei sämmtlichen von mir untersuchten Exemplaren.

Die Anale ist auch bei den Männchen dieser Art etwas stärker entwickelt als bei den Weibchen; bei ersteren am unteren Rande ziemlich bedeutend gerundet, bei letzteren schief abgestutzt. Die vier ersten Analstrahlen endlich sind bei den Männchen breiter als bei den Weibchen.

Die schwarze Seitenbinde zieht wie bei den früher beschriebenen drei Arten desselben Geschlechtes um den ganzen Kieferrand herum, nimmt zwischen und über dem Beginne der Ventrale und der Anale ein wenig an Breite zu und verschmälert sich rasch pfeilförmig an der Basis der mittleren Caudalstrahlen, deren hinteren Rand sie nicht ganz erreicht. Auf diese schwarze Binde folgt unmittelbar nach oben und unten eine silbergraue Binde von geringer Höhe.

Die obere Körperhälfte ist bräunlich, die Bauchseite gelb.

Die mir zur Untersuchung vorliegenden ziemlich zahlreichen Exemplare erreichen nur eine Länge von 1 Zoll 3 Linien; die meisten derselben sind ganz oder theilweise entschuppt und wurde mit jener der früher beschriebenen Art von Natterer an der Mündung des Rio negro gesammelt. Einige von Wessel erworbene Exemplare stammen aus dem Amazonenstrome bei Obidos.

Nannostomus anomalus ist sehr nahe mit der von Günther beschriebenen Art *Nann. Beckfordi* verwandt und stimmt mit derselben in der Schuppenzahl und in der Körpergestalt überein. In der Körperzeichnung jedoch zeigen sich einige nicht unbedeutende Unterschiede, abgesehen von einigen vielleicht nicht wesentlichen Verschiedenheiten in der Zahl der Dorsal- und Analstrahlen.

Meines Erachtens wäre die Gattung *Nannostomus* nach Günther's Anordnung der *Characinen* in die Gruppe der *Anostomatina* zu reihen oder wenigstens in deren Nähe, da *Nannostomus* sowohl in der Körpergestalt als in der Form der Mundspalte von den Gattungen der *Anostomatina* abweicht.

31. *Crenuchus spilurus* Gthr.

Bei den zahlreichen im Wiener Museum befindlichen Exemplaren einer *Crenuchus*-Art, die in der Färbung, in der Zahl der Schuppen und Flossenstrahlen sich nicht von *Crenuchus spilurus* Gthr. unterscheidet, zeigt sich ausnamslos im vordersten Theile des Rumpfes eine kurze Seitenlinie, die circa 7 Schuppen durchbohrt und mit der Seitenlinie parallel läuft.

Nach Dr. Günther's Beschreibung ist die Kopflänge $3^1/_3$-mal, bei den von mir untersuchten Exemplaren von $1^1/_2$—$1^3/_4$ Zoll Länge nur 3mal in der Körperlänge enthalten. Die Augenlänge verhält sich zur Kopflänge wie 1 : $3^2/_3$. Die Rückenlinie ist ein wenig stärker als die Bauchlinie gebogen.

Die Schuppenränder sind bräunlich gesäumt. Der Schwanzfleck liegt in der unteren Hälfte des Schwanzstieles und reicht nahezu bis zum unteren Körperrande herab.

Die Caudale ist bei allen von mir untersuchten Exemplaren nur in dem grösseren mittleren Theile ihrer Höhe dunkel bräunlichviolett und mit weissen, fast viereckigen Flecken wie die Dorsale und Anale geziert.

Fundorte: Amazonenstrom bei Tabatinga, Hyavary, Essequibo.

Bisher war diese Art nur aus dem Essequibo bekannt. Da bei manchen Exemplaren unserer Sammlung die rudimentär entwickelte Seitenlinie nur schwach angedeutet ist, so mag sie vielleicht bei dem Exemplare des britischen Museums übersehen worden sein; jedenfalls ist aber der Mangel der Seitenlinie für die Gattung *Crenuchus*, die im äusseren Habitus und in der Zeichnung der Flossen eine unverkennbare Ähnlichkeit mit den *Chromiden* (z. B. jungen *Geophagus)* zeigt, nicht charakteristisch.

32. *Xiphostoma maculatum* C. V.

Syn.: *Xiphostoma taedo* Cope, Proceed of the Acad. of Nat. Scienc. of Philad. 1872, pag. 267.

Die Zahl der Schuppen längs der Seitenlinie ist selbst bei nahezu gleich grossen Exemplaren ein wenig variabel und beträgt bei zwei Exemplaren unserer Sammlung von $11^1/_2$ und $10^1/_2$ Zoll Länge 84—89 bis zur Basis der Caudale; auf letzterer Flosse liegen noch fünf von der Seitenlinie durchbohrte Schuppen.

Zwischen der Dorsale und der Anale zähle ich 15—16 horizontale Schuppenreihen.

Die ganze Oberseite des Kopfes ist ähnlich wie bei Stören vom Centrum der einzelnen Kopfknochen aus grob radienförmig gestreift und gefurcht.

Die Länge des Intermaxillare gleicht der Hälfte der Kopflänge mit Ausschluss des sogenannten Rüssels. Die Stirnbreite erreicht zwei Augendiameter. Die grösste Körperhöhe über den Ventralen gleicht der Entfernung des vorderen Augenrandes vom hinteren Rande des Kiemendeckels. Die Kopflänge mit Einschluss des Rüssels ist etwas mehr als 3mal (circa 3 1/7mal) in der Körperlänge enthalten.

Die Rumpfseiten, der Kiemendeckel, die Dorsale, Caudale und Anale sind braun gefleckt.

Xiphostoma maculatum ist weit über das Stromgebiet des Amazonenflusses verbreitet, denn Cope beschrieb diese Art (unter dem Namen *X. taedo*) aus dem Ambyiacu im Peruanischen, während sie Prof. Agassiz auch im Xingu bei Porto do Moz vorfand.

33. *Xiphostoma longipinne* n. sp.

Char.: Oberkiefer in einen knorpeligen, rüsselähnlichen Fortsatz verlängert; Deckelstück nahezu glatt. Kopflänge ohne Nasenanhang kaum 3mal, mit diesem 2 3/4mal in der Körperlänge enthalten. Dorsale zwischen der Insertionsstelle der Ventrale und dem Beginne der Anale gelegen. Die beiden letzten Analstrahlen bis zur Caudale reichend. Vorderer Augenrand genau in die Mitte der Kopflänge mit Ausschluss des Rüssels fallend. Intermaxillare halb so lang wie der Kopf (ohne Rüssel), Rumpf dunkelbraun gefleckt. Unterer Rand der Caudale milchweiss. Kein Ocellfleck an der Basis der Caudale.

D. 10. A. 10 V. 8. L. lat. 96 (bis zur Basis der Caudale).

$$\text{L. transv. } \frac{11}{\frac{1}{7}}.$$

Beschreibung.

Diese Art besitzt wie *Xiphostoma Cuvieri*, *X. occellatum* und *X. maculatum* einen über den Unterkiefer vorragenden Nasen-

knorpel, dessen Länge einen halben Augendiameter erreicht, und stimmt in der Lage der Dorsale mit den beiden erstgenannten Arten nahezu überein.

Die Entfernung des vorderen Augenrandes von der äussersten Nasenspitze übertrifft die Hälfte der Kopflänge.

Die Stirnbreite zwischen den Augen beträgt $^1/_5$, und die Länge des Zwischenkiefers die Hälfte der Kopflänge mit Ausschluss des Nasenknorpels.

Die grösste Rumpfhöhe kommt nur der Entfernung des hinteren seitlichen Kopfrandes von der Augenmitte nahezu gleich.

Der grosse, dritte Suborbitalknochen deckt die Wangengegend des Kopfes bis auf einen äusserst schmalen nackten Streif über dem horizontalen vorderen Aste des Vordeckels.

Die Deckelstücke so wie die Knochen des Augenringes sind nahezu vollkommen glatt; nur einige wenige radienförmige, äusserst zarte Streifen, die Schuppenradien ähnlich sind, bemerkt man am Deckel und am obersten hinteren Knochen des Augenringes. Die Knochen am flachen Hinterhaupte dagegen sind der Länge nach grob gestreift, eben so das Intermaxillare und die die obere Augendecke bildenden Knochentheile der Stirne.

Der mittlere grössere Theil der Stirne zeigt jederseits eine stark entwickelte Längsleiste nebst einigen minder scharf ausgeprägten Mittelstreifen.

Die Zwischen- und Unterkieferzähne sind gleich lang, dicht an einander gedrängt und mit der Spitze nach hinten umgebogen. Auch der Unterkiefer endigt nach vorne in einen wenngleich kurzen konischen Knorpelzapfen.

Die Pectorale gleicht an Länge der Entfernung des hinteren Kiemendeckelrandes vom hinteren Augenrande, und ist nur unbedeutend kürzer als die Ventrale, deren Insertionsstelle ein wenig näher zur Basis der mittleren Caudalstrahlen als zum hinteren Augenrande fällt. Sowohl der erste ungespaltene Strahl der Pectorale als der der Ventrale reicht mit der Spitze nicht weiter zurück als der folgende gespaltene Strahl und ist auch nur unbedeutend breiter als letzterer.

Die Dorsale liegt genau über der Mitte des Raumes zwischen der Insertionsstelle der Ventrale und dem Beginne der Anale.

Der Beginn der Rückenflosse fällt um eine Augenlänge näher zur Schwanzflosse als zum hinteren seitlichen Kopfende.

Die Basis des ersten Analstrahles ist ebenso weit von der Insertionsstelle der Ventrale als von der Basis der mittleren Caudalstrahlen entfernt.

Die Dorsale ist ungefleckt und gleicht an Höhe der Entfernung des Augencentrums von dem hinteren Rande des Kiemendeckels.

Die Strahlen der Anale nehmen gegen den letzten rasch an Länge zu; der letzte Analstrahl reicht horizontal zurückgelegt mit seiner Spitze noch ein wenig über die Basis der mittleren Caudalstrahlen hinaus und übertrifft an Länge noch ein wenig die Entfernung des Augencentrums vom hinteren Kopfende.

Die Anale zeigt eine schwärzliche Färbung ihrer ganzen Ausdehnung nach, während die Ventrale nur im mittleren Theile einen stark verschwommenen, ziemlich grossen schwärzlichen Fleck trägt.

Der untere Caudallappen ist bedeutend kräftiger als der obere und wahrscheinlich bedeutend länger als letzterer; leider fehlen an dem mir zur Beschreibung vorliegenden Unicum die Endstücke beider Caudallappen. Der untere Rand der Caudale ist breit weisslich gesäumt, die mittleren Strahlen sind bläulichschwarz, die übrigen zunächst der Basis schmutzig hellgelb, weiter zurück schmutzig wässerigbraun und ungefleckt. Der Rumpf ist seitlich mit runden, tiefbraunen Flecken geziert, die am dichtesten zunächst der Seitenlinie liegen. Die Grundfarbe der oberen kleineren Rumpfhälfte ist röthlichviolett mit Silberschimmer, die untere grössere silberweiss. Vom hinteren Augenrande zieht eine ziemlich breite braune Binde zum hinteren Rande des Kiemendeckels.

Das im Wiener Museum befindliche Exemplar stammt von der Mündung des Rio negro (durch Joh. Natterer) und ist bis zum Beginne der Caudale vier Zoll.

34. ***Myletes Schomburgkii*** Müll. u. Trosch.

Syn.: *Tetragonopterus Schomburgkii*, Fish. of Guiana, Vol. I, pag. 243, pl. 22; fem.

Myletes Schomburgkii J. Müll. u. Trosch., Horae ichthyol., I. u. II, pag. 37; Cuv. Val., Hist. nat. des Poiss. t. XXII, pag. 212; fem.

Myletes divaricatus Val., C. V. XXII, pag. 215; Kner, Ichth. Beitr. zur Fam. der Characinen, II. Abth., Denkschr. d. Wien. Akad. Bd. XVIII, pag. 23; mas.

Myletes palometa C. V. XXII, pag. 214.

D. 23—25. A. 36. P. 16—17.

Von dieser interessanten Art konnte ich 12 Exemplare von bedeutender Grösse und vortrefflicher Erhaltung untersuchen und fand, dass alle jene Exemplare mit fadenförmig verlängerten Dorsalstrahlen und mit zweilappiger Anale Männchen, alle jene aber mit einlappiger Anale Weibchen seien. Ferner theilen sich nur bei Männchen die Analstrahlen (mit Ausnahme der vordersten) zur Laichzeit am unteren Rande in zwei nach rechts und links gerichtete steife Spitzen oder Stacheln, vor und nach dieser Zeit fehlen sie vollständig.

Genau so verhält es sich auch bei *Myletes torquatus* Kner; aus welchem Grunde Kner das einzige im Wiener Museum befindliche Exemplar mit einlappiger Anale für ein Männchen hielt, ist mir ganz unerklärlich, da dasselbe doch deutlich entwickelte Ovarien mit ziemlich grossen Eiern enthält, während die beiden übrigen Exemplare mit zweilappiger Anale ausgeweidet und gewiss als Männchen zu deuten sind, da auch aus Natterer's Notizen hervorgeht, dass er zwei Männchen und ein Weibchen nach Wien gesendet habe, wie auch Kner in der Beschreibung des *M. torquatus* erwähnt. Das von Kner abgebildete Exemplar letztgenannter Art ist ein Männchen.

Dieselben Formverschiedenheiten in der Anale zeigt auch *Myletes discoideus* Heck. Kner; Kner hat sie bei Beschreibung dieser Art nicht angeführt und irrigerweise die Vermuthung ausgesprochen, dass das Wiener Museum nur Weibchen besitze.

35. *Callichthys adspersus* n. sp.

D. 1/7/1. A. 1/6. P. 1/7—8. V. 1/5—6.

Die obere Kopflinie erhebt sich rasch ohne Krümmung bis zur Dorsale. Der Kopf ist deprimirt (insbesondere in seiner vorderen Längenhälfte) und in der Stirngegend querüber mässig gebogen. Die grösste Leibeshöhe unter der Dorsale ist nahezu $3^1/_4$-mal, die Kopflänge bis zum oberen Ende der Kiemenspalte circa $3^2/_5$mal in der Körperlänge, die Kopfbreite zwischen den Kie-

mendeckeln nahezu $1^1/_3$mal, die Schnauzenlänge 2mal, die Stirnbreite unbedeutend mehr als $1^1/_2$mal, der Augendiameter circa $4^1/_2$mal in der Kopflänge enthalten.

Die Schnauze verschmälert sich rasch nach vorne und ist daselbst abgestumpft.

Die Oberseite der Schnauze ist von der Narinengegend angefangen nackthäutig. Vor dem Auge lässt sich nur mehr eine Ober- und Unterseite des Kopfes unterscheiden. Der Suborbitalknochen ist äusserst schmal und begrenzt das Auge vollständig nach unten.

Die Schnauze überragt schwach nasenförmig die ziemlich kleine bogenförmig gekrümmte Mundspalte. Die hintere Narine liegt näher zum vorderen Augenrande als zur Schnauzenspitze und ihr Abstand vom Auge ist ein wenig grösser als eine Augenlänge.

Die überhängende Unterlippe ist zunächst der Symphyse eingebuchtet und am hinteren Rande mehrfach tentakelförmig gelappt. Die beiden Bartfäden am Mundwinkel sind an der Basis vereinigt und lang; der obere ist übrigens stets kürzer als der untere, welcher zuweilen noch über die Spitze der Pectoralen hinausreicht.

Das *Occipitale superius (Interparietale)* ist fast regelmässig neunseitig, ebenso breit, oder ein wenig breiter als lang, die hinterste Seite desselben ist convex oder quer abgestutzt, die übrigen Seitentheile sind concav. Ein paariges, breites, dreieckiges Schild trennt das *Interparietale* (Cuv.) von dem ersten Paare der Rückenschilder. Die Stirnfontanelle ist bald bedeutend länger, bald ein wenig kürzer als das Auge, gestreckt oval und reicht nach hinten nicht selten bis an die vordere Spitze des *Interparietale* oder *Occipitale superius;* nach vorne erstreckt sie sich nicht bis zum überhäuteten Theil der Schnauze. Die Humeralschilder sind ausserordentlich stark entwickelt und umfassen die Brustgegend vollständig, da sie längs ihrem ganzen unteren Rande an einander stossen, oder nur gegen das hintere Ende desselben ein wenig aus einander weichen.

Hinter den Brustflossen zeigen die Humeralschilder eine weite Aushöhlung oder Vertiefung, in welche sich die zusammengefaltete Pectorale legt.

Der Pectoralstachel ist am inneren Rande gleichmässig gezähnt und übertrifft den Stachel der ersten Dorsale ein wenig an Länge.

Die Länge des Pectoralstachels ist circa $1^1/_3$—$1^1/_4$mal, die des Dorsalstachels $1^1/_2$—$1^1/_3$mal in der Kopflänge bis zur Kiemenspalte enthalten. Der erste gegliederte Dorsalstrahl ist bedeutend länger als der vorangehende Stachel. Der obere Rand der Dorsale ist schief gestellt und convex.

Die Caudale ist am hinteren Rande halbmondförmig eingebuchtet, und mindestens eben so lang wie der Kopf (bis zur Kiemenspalte).

Die Ventrale steht der Pectorale stets an Länge nach und die Spitze der letzteren reicht über die Insertionsstelle der ersteren zurück. Der gebogene Stachel der Fettflosse liegt beiläufig über der Basis des dritten Analstrahles.

24—25 Lateralschilder in der oberen und 23—24 in der unteren Reihe; der hintere Rand derselben ist, unter der Loupe gesehen, fein gezähnt. 3—5 kleine Schildchen liegen vor dem Stachel der Fettflosse auf der Medianlinie des Rückens, das letzte derselben erhebt sich über die Basis des Stachels und ist gekielt.

Die Seiten des Rumpfes sind gewölbt, nur der Schwanztheil des Körpers ist comprimirt.

Die Flossen sind ungefleckt; an der Vereinigungsstelle der Lateralschilder liegen kleine dunkelbraune Flecken zwischen einer Doppelreihe verschwommener gelblicher Flecken, welche zuweilen aber fehlen.

Nicht selten kommen am hinteren Rande der Lateralschilder schmale braune Flecken, insbesondere in der oberen Rumpfhälfte, unregelmässig zerstreut vor. Die Grundfarbe des Körpers ist gelblichbraun, heller unter als über der Seitenlinie. Auf der Oberseite des Kopfes liegen häufig runde, kleine, dunkelbraune Flecken in grosser Zahl.

Die grössten Exemplare unserer Sammlung sind circa $4^1/_4$ Zoll lang. *Callichthys adspersus* kommt sehr häufig im Stromgebiete des Amazonenflusses von Santarem bis Tabatinga vor. Das Wiener Museum erhielt bereits im Jahre 1856 mehrere Exemplare aus Tabatinga (durch Wessel); während der Thayer Expedition wurde diese Art im Xingu bei Porto do Moz, im Amazo-

nenstrome bei Cudajas (von Thayer u. Bourget) und bei Tabatinga (von Bourget) gesammelt.

36. *Corydoras Agassizii* n. sp.

Kopf comprimirt, vorne zugespitzt; Schnauze, Brust und der grösste Theil der Wangen nackthäutig; Mundspalte halb unterständig. Obere Kopflinie ziemlich rasch sich bis zur Dorsale erhebend, nur längs des Occipitalfortsatzes convex. Kopflänge bis zur Kiemenspalte 3mal, bis zur Spitze des langen Occipitalfortsatzes circa $2\frac{1}{3}$mal, Rumpfhöhe $2\frac{1}{2}$—$2\frac{3}{5}$mal in der Körperlänge enthalten.

Die Stirne ist querüber schwach gebogen, ziemlich breit; vor der Stirne verschmälert sich die Oberseite des Kopfes rasch bis zur Schnauzenspitze. Die Stirnbreite gleicht zwei Augenlängen.

Die Schnauze springt nasenförmig über den Mundrand vor und fällt mit ihrem ziemlich hohen Vorderrande schief nach hinten ab. Die Länge der Schnauze ist $1\frac{3}{4}$mal in der Kopflänge bis zur Kiemenspalte enthalten.

Die Mundspalte ist quer gestellt, oval; die Kieferränder sind schneidig; der Unterkiefer erhebt sich gegen die Symphyse zu.

Die Breite der Mundspalte steht der Augenlänge nach, welche letztere 4mal in der Kopflänge (bis zur Kiemenspalte) enthalten ist.

Die beiden Bartfäden am Mundwinkel sind zuweilen nahezu gleich lang, in der Regel ist aber der obere weissliche nicht unbedeutend länger als der untere, erreicht jedoch die Basis der Pectorale nicht. Die stark entwickelte Unterlippe ist in der Mitte eingebuchtet und trägt an jedem Seitenlappen einen ziemlich langen Bartfaden.

Das Infraorbitale ist ein sehr schmaler Knochen, welcher das Auge nach unten seiner ganzen Länge nach begrenzt. Unter diesem Knochen sind die hohen Wangen mit nackter Haut bedeckt.

Die Narinen liegen auf der Oberseite des Kopfes in geringer Entfernung vor dem Auge. Vordeckel und Operkel sind stark nach vorne und unten geneigt, ersterer ist sehr schmal, letzterer fast so lang wie das Auge und etwas mehr als halb so hoch als lang.

Die ovale Stirnfontanelle reicht von der Mitte der Stirnlänge bis zur Basis des Occipitalfortsatzes, der an den Seitenrändern concav ist und nach hinten abgestutzt endigt. Die Knochen der Stirn und Hinterhauptsgegend sind zart und dicht gefurcht. Ein ziemlich langes schmales Schildchen trennt den Occipitalfortsatz von der Basis der Dorsale, deren Stachel schlank und hoch, doch kürzer als der folgende Gliederstrahl ist. Die hinteren Seitenränder des Dorsalstachels sind fein gezähnt.

Der Pectoralstachel ist ein wenig stärker und länger als der Dorsalstachel, aber kürzer als der erste gegliederte Dorsal- und Pectoralstrahl und an Länge der Entfernung der Schnauzenspitze vom hinteren Augenrande gleich. Der hintere Rand des Stachels der Brustflosse ist etwas stärker gezähnt als der Dorsalstachel die Spitze der Pectorale reicht bis zur Längenmitte der Ventrale.

Das Humeralschild reicht nach unten über die Basis der Pectorale, erstreckt sich aber nicht über die Bauchseite.

Drei kleine, nach hinten zugespitzte und in der Mittellinie kielförmig sich erhebende Schildchen liegen vor dem Stachel der Fettflosse.

Der dritte längste Analstrahl reicht horizontal zurückgelegt ein wenig über die Basis der mittleren Caudalstrahlen hinaus.

Die Caudale ist am hinteren Rande tief eingebuchtet. Die Caudallappen sind stark zugespitzt, der obere derselben ist nicht viel länger als der untere, und ebenso lang wie der Kopf bis zur Spitze des Occipitalfortsatzes.

Die obere Reihe der Seitenschilder erhält 23, die untere 21 Schilder; diese fühlen sich rauh an und sind am hinteren Rande fein gezähnt.

Der Rumpf ist an den Seiten dicht mit kleinen braunen Flecken besetzt. Längs der Seitenlinie läuft eine an den Rändern verschwommene gelbliche Binde hin; über derselben ist der Rumpf schmutzig bräunlich, unter derselben gelblich oder weisslich mit einem Stiche ins Bräunliche.

Auf der wässerig bläulich-weissen Caudale liegen 3—5 regelmässige Querreihen tiefbrauner Flecken.

Die Dorsale ist bis zum dritten Strahle der ganzen Höhe nach schwarz, hinter letzterem weisslich und mit schrägen Reihen kleiner brauner Flecken besetzt; die Ventrale zeigt keine Flecken

und ist gelblich. Die Pectorale ist gleichfalls ungefleckt, am Stachel bräunlich, unter demselben gelblich; am oberen Rande der Fettflosse liegt zuweilen ein grösserer brauner Fleck.

Das Wiener Museum besitzt drei Exemplare dieser Art, von denen das grösste nicht ganz $2^1/_2$ Zoll lang ist.

Fundort: Amazonenstrom bei Tabatinga (durch Wessel).

D. 1/7/1. A. 1/6—7. V. 1/5. P. 1/9.

37. *Corydoras eques* n. sp.

Kopfform wie bei *Corydoras punctatus* (aus dem La Plata).

Obere Kopflinie stark gebogen, Schnauze nicht verlängert, nur am vorderen Ende nackthäutig. Infraorbitale hoch, die Wangen vollständig überdeckend. Occipitalfortsatz nach hinten stark zugespitzt, mit der Spitze das unpaarige längliche Schild vor der Dorsalbasis berührend. Stirnfontanelle sehr schmal, nicht bis zur Basis des Occipitalfortsatzes reichend. Humeralschilder nach unten an der Brust zusammenstossend. Rumpf bis in die Nähe der Bauchseite blauschwarz, Kopf bis zum hinteren Augenrande gleichfalls bläulichschwarz, hinter demselben bis zum hinteren Rande der Humeralschilder gelb.

Die grösste Rumpfhöhe ist ein wenig mehr als $2^1/_2$mal, die Kopflänge bis zur Kiemenspalte etwas mehr als $3^1/_3$mal, die Entfernung der Spitze des Occipitalfortsatzes vom vorderen Kopfende $2^2/_5$mal in der Körperlänge, die Stirnbreite circa $2^1/_4$mal, der Augendiameter 4mal, die Schnauzenlänge 2mal in der Kopflänge bis zur Kiemenspalte enthalten.

Die Höhe des Kopfes unter der Spitze des Occipitalfortsatzes ist nur wenig geringer als die Entfernung des letzteren von der Schnauzenspitze.

Die Stirne ist querüber stark gewölbt, die nackte Schnauzenspitze überragt ein wenig die kleine quergestellte Mundspalte, deren Ränder schneidig sind.

Von den beiden Bartfäden am Mundwinkel reicht der untere, etwas längere über den hinteren Augenrand ein wenig zurück. Die Unterlippe hängt lappenförmig über, ist in der Mitte eingebuchtet und trägt jederseits einen Bartfaden. Das Infraorbitale deckt die Wangen bis zu den Mundwinkeln herab, seine grösste Höhe übertrifft die Länge des Auges nicht bedeutend.

Die hintere Narine liegt nahe am Vorderrande des Auges.

Die Humeralschilder sind sehr stark entwickelt und umgürten die Brust je nach dem Geschlechte mehr oder minder vollständig. Bei Männchen berühren sich die unteren Ränder derselben nahezu bis zum hinteren Ende, bei den Weibchen nur in der vorderen kleineren Längenhälfte. Der Pectoralstachel ist stets länger als der Stachel der Dorsale, ebenso lang wie der Kopf bis zur Kiemenspalte und am unteren Rande gezähnt.

Der erste Gliederstrahl der Brustflossen übertrifft den Stachel an Länge und reicht mit seiner Spitze bis über die Längenmitte der viel kürzeren Ventralen. Vor dem Stachel der Fettflosse liegen drei kleine Schildchen, die sich nach oben kielförmig erheben.

Die Caudale ist am hinteren Rande halbmondförmig eingebuchtet.

22—23 Schilder in der oberen, 20—21 in der unteren Reihe an den Seiten des Rumpfes bis zur Basis der Schwanzflosse.

Die blauschwarze Färbung der Rumpfseiten erstreckt sich nach vorne über die Oberseite des Kopfes in der Gestalt eines Dreieckes, dessen Spitze bis zum hinteren Ende der Stirnfontanelle reicht. Die gelbe Binde des Kopfes ist an der Oberseite schmal, seitlich dehnt sie sich rasch in die Breite aus und reicht schief nach hinten und unten ziehend vom hinteren Augenrand bis zum hinteren Rande des Humeralschildes. Zunächst der Rückenlinie ist der Rumpf bräunlich gelb, der unterste Theil der Körperseiten ist schmutzig gelblichweiss oder gelblichbraun.

Die Flossen sind ungefleckt und mit Ausnahme der gelblichen Ventralen und der unteren Hälfte der Pectoralen bräunlich.

D. 1/6|1. A. 1/7. V. 1/5.

Auch diese Art erreicht nur eine unbedeutende Grösse.

Fundort: Amazonenstrom bei Teffé (durch Wessel), Cudajas (Thayer Exped.)

38. *Corydoras elegans* n. sp.

Humeralschilder nach unten, den mittleren Theil der Brust nicht überdeckend. Infraorbitale schmal; Schnauzenspitze und untere grössere Wangenhälfte nackthäutig. Occipitalfortsatz nach hinten allmälig sich verschmälernd. 2—3 Reihen brauner Flecken

längs der Mitte der Körperseiten, über dieser eine dunkelbraune Längsbinde, welche nach hinten an Breite abnimmt. Eine schmale, braune Längsbinde zu jeder Seite der Rückenlinie. Flossen ungefleckt.

Die obere Profillinie des Kopfes ist bei dieser Art schwächer gebogen und die Stirne schmäler als bei *Corydoras Agassizii*.

Die Rumpfhöhe ist mehr als $2^3/_5$- mehr als $2^3/_4$mal, die Kopflänge bis zur Kiemenspalte etwas mehr als $3^1/_2$mal, bis zur Spitze des Occipitalfortsatzes nahezu $2^3/_5$mal in der Körperlänge, der Augendiameter $3^1/_2$mal, die Stirnbreite nicht ganz 2mal, die Schnauzenlänge ein wenig mehr als 2mal in der Kopflänge bis zur Kiemenspalte enthalten. Sämmtliche Kopfschilder sind zart gefurcht.

Die Stirne ist querüber gewölbt, die Schnauze springt nasenförmig über die kleine quergestellte Mundspalte vor, deren Ränder kantig hervortreten. Nur die Spitze der Schnauze ist nackthäutig. Anordnung und Zahl der Bartfäden am Mundwinkel und an der Unterlippe wie bei der früher beschriebenen Art. Das Infraorbitale ist schmal, so dass der grössere Theil der Wangen unbedeckt bleibt.

Die Form des Occipitalfortsatzes ist sehr bedeutend von jener bei *Coryd. Agassizii* verschieden; bei dieser ist der genannte Fortsatz bereits an seiner Wurzel schmal und nimmt daher gegen das hintere Ende nur wenig an Breite ab, bei *C. elegans* ist er an seiner Basis breit und verschmälert sich rasch gegen die hintere Spitze.

Die Humeralschilder sind ferner bei *C. elegans* schwächer entwickelt als bei *C. Agassizii*, sie reichen minder weit nach hinten über die Basis der Pectorale hinaus und lassen an der Brust zwischen den mehr oder minder schwach gebogenen unteren Rändern der ganzen Länge nach stets einen Zwischenraum frei, dessen Breite übrigens bei Männchen etwas geringer als bei Weibchen ist.

Die Lateralschilder sind am hinteren Rande fein gezähnt, in der oberen Reihe liegen 21—22, in der unteren 20 Schilder.

Drei Schildchen vor dem Stachel der Fettflosse.

Der Pectoralstachel ist bedeutend länger als der Stachel der Dorsale und trägt am unteren Rande ziemlich starke, am

oberen Rande aber sehr zarte, zahlreiche Zähne; der Dorsalstachel dagegen ist nur am vorderen Rande mit äusserst kleinen Zähnchen besetzt, deren Spitze nach oben gerichtet sind; ebenso verhält es sich mit dem Stachel der Fettflosse. Auch der erste Ventralstrahl ist am Aussenrande fein gezähnt. In der unteren der drei Fleckenreihen im mittleren Theile der Rumpfseiten dehnen sich die einzelnen Flecken zuweilen zu schiefen Querstreifen aus.

D. 1/7/1. A. 7—8. V. 6.

Fundort: Cudajas (Thayer Exped.), Teffé (W. Mus., Wessel).

39. ***Corydoras Nattereri*** n. sp.

D. 1/7/1. A. 1/6. V. 1/5.

Obere Lateralschilder 21, untere 20. Humeralschilder nicht auf die Unterseite des Körpers sich ausdehnend. Infraorbitale schmal, Schnauze vor den Narinen und grösster Theil der Wangengegend nackthäutig. Occipitalfortsatz von der Basis an schmal, nach hinten nur wenig mehr an Breite abnehmend; eine schwach ausgeprägte, schmale dunkle Binde längs der Mitte der Körperseiten.

Die grösste Rumpfhöhe ist ein wenig mehr als $2^2/_3$mal, die Kopflänge bis zur Kiemenspalte $3^1/_4$mal, bis zur Spitze des Occipitalfortsatzes $2^1/_3$mal in der Körperlänge, der Augendiameter $3^3/_5$mal, die Stirnbreite ein wenig mehr als 2mal in der Kopflänge bis zur Kiemenspalte enthalten. Die Schnauzenlänge gleicht der Stirnbreite, die Kopfbreite zwischen den Deckeln steht der Kopflänge (bis zur Kiemenspalte) ein wenig nach. Die Kopfhöhe unter der Spitze des Occipitalfortsatzes ist nur um eine Augenlänge geringer als die Entfernung der Schnauzenspitze vom hinteren Ende des Occipitalfortsatzes.

Die obere Kopflinie ist in der Schnauzengegend am stärksten gebogen. Die Mundspalte wird von der Schnauze überragt und ist klein, quergestellt, unterständig.

Die Bartfäden am Mundwinkel reichen häufig bis zur Kiemenspalte oder bis in die Nähe derselben; die Bartfäden an der lappenförmigen Unterlippe (jederseits 1) sind bedeutend kürzer.

Die breite Stirne ist querüber mässig gebogen, die Stirnfontanelle oval und kürzer als das Auge; die Höhe des unteren

Augenrandknochens gleicht der Hälfte einer Augenlänge. Die Humeralschilder reichen nach hinten bis zum Beginne des letzten Längendrittels des Pectoralstachels, lassen aber die Brust oder den Vorderbauch vollkommen frei.

Drei Schildchen liegen vor dem Stachel der Fettflosse und erheben sich kielförmig nach oben. Die Spitze des Nackenschildes oder der Nackenplatte schiebt sich in eine kleine Einbuchtung am hinteren Ende des Occipitalfortsatzes ein.

Die Lateralschilder sind am hinteren Rand fein gezähnt.

Die Caudale ist am hinteren Rande tief eingebuchtet, die Caudallappen sind stark zugespitzt, mehr oder minder bedeutend säbelförmig gebogen und circa um eine Augenlänge kürzer als der Kopf bis zum hinteren Ende des Occipitalfortsatzes.

Das hier beschriebene Exemplar wurde von Natterer höchst wahrscheinlich in der Nähe von Rio Janeiro gesammelt, da es sich in einem Glase mit anderen Fischen (Characinen und Chromiden) befand, die bestimmt nur dem Stromgebiete des Parahyba und des Jequitinhonha angehören.

40. ***Pimelodus pictus*** n. sp.

Char.: Kopfknochen auf der Stirne und am Hinterhaupte fein granulirt. Occipitalfortsatz längs der Mitte kielförmig erhöht, dreieckig, ebenso lang wie breit und den Basalknochen des Dorsalstachels erreichend. Dorsalstachel ziemlich kräftig, comprimirt. Basis der Fettflosse nur wenig länger oder kürzer als die der Dorsale, welche sechs gegliederte Strahlen enthält, und nur $^1/_6$—$^1/_7$ der Körperlänge gleich. Entfernung der Fettflosse von der Dorsale ein wenig grösser als die Basislänge der letzteren. Maxillarbarteln häufig bis zur Basis der Caudale reichend. Schnauze der Länge nach und querüber convex, kaum $1^1/_2$mal so lang wie das Auge. Caudale mit langen schmalen Lappen, deren oberer bedeutend länger als der Kopf ist. Körperseiten silbergrau. Schwarzbraune Flecken in der oberen schmäleren Hälfte des Rumpfes. Dorsale spärlich schwarzbraun gefleckt, Fettflosse oben schwarzbraun gefleckt oder gerandet. Caudale mit 3—4 schwarzbraunen Querbinden oder Querreihen von Flecken. Körper gestreckt, comprimirt; Mundspalte halb unterständig.

D. 1/6. A. 3—4 7. V. 1/5. P. 1/7.

Beschreibung.

Die Kopflänge bis zur Kiemenspalte gemessen ist circa $3^2/_3$mal, bis zur Spitze des Occipitalfortsatzes 3mal, die Körperhöhe $4^3/_4$ bis nahezu 5mal in der Körperlänge, der Augendiameter $3^3/_4$mal, die Stirnbreite 3mal, die Schnauzenlänge circa $2^3/_5$mal in der Kopflänge (bis zur Kiemenspalte) enthalten.

Die breite Stirne ist querüber nahezu flach, die Schnauze per Länge nach und querüber gebogen, convex. Der vordere Schnauzenrand ist nahezu abgestutzt und nur an den Ecken abgerundet.

Die vordere Narine liegt nahe dem vorderen Rande der Schnauze und ist ebenso weit oder nur unbedeutend weiter von der hinteren kaum grösseren Narine entfernt als letztere vom vorderen Rande des ovalen Auges.

Die Mundfalte ist schwach gebogen, quergestellt und halb unterständig, indem der Zwischenkiefer mit seiner ganzen Zahnbinde den Rand des Unterkiefers überragt. Die Breite der Mundspalte beträgt circa $1^2/_5$ Augenlängen. Die Zahnbinde des Unterkiefers ist sehr schmal und kaum halb so breit als die des Zwischenkiefers.

Die dünnen Maxillarbarteln reichen bald bis zur Basis der Schwanzflosse, bald nur ein wenig über die Basis der Fettflosse zurück. Die äusseren Bartfäden am Unterkiefer erstrecken sich bis zur Spitze der Pektorale, die inneren nicht bedeutend über die Basis der letztgenannten Flosse.

Die Schnauze und die Wangen sind mit einer glatten Haut überdeckt; der übrige Theil der Oberseite des Kopfes und die Knochen des Schultergürtels sind dicht, aber zart gestreift und gefurcht.

Von dem Seitenrande der Stirnfontanelle läuft eine kielförmige Leiste bis zur Mitte des vorderen Schnauzenrandes und convergirt nach vorne mit der der entgegengesetzten Seite.

Der Occipitalfortsatz ist (an der Basis) ebenso breit als lang, verschmälert sich allmälig nach hinten und trifft am hinteren schwach gerundeten Ende mit dem dreieckigen Basalknochen der Dorsale zusammen, der nach hinten flügelförmig sich spaltet und den Dorsalstachel seitlich umschliesst.

Der Dorsalstachel ist ebenso lang, doch schwächer als der Stachel der Brustflosse und am oberen Ende seines Aussenrandes so wie am ganzen hinteren Rande zart sägeförmig gezähnt. Die Spitzen der Zähne sind nach unten geneigt. Die Länge des Dorsalstachels gleicht der Kopflänge bis zur Kiemenspalte und ist geringer als die des folgendem ersten getheilten Strahles.

Die Zähne am Innenrande des Pektoralstachels sind bedeutend stärker als die des äusseren Randes und mit der Spitze nach vorne gewendet; die Zähne am äusseren Rande verlieren sich gegen das hinterste Längendrittel des Pektoralstachels und ihre Spitzen sind nur schwach nach hinten gekehrt.

Der Humeralfortsatz reicht mit seiner Spitze bis über die Längenmitte des Pektoralstachels zurück.

Die Ventrale ist viel kürzer als die Pektorale, übertrifft an Länge den Abstand des Augencentrums vom vorderen Rande der Schnauze nur unbedeutend und gleicht der grössten Höhe der Anale. Die Spitze der Pektorale ist ein wenig weiter von der Insertionsstelle der Ventrale als die Spitze der letzteren von dem Beginne der Anale entfernt.

Die Fettflosse beginnt in vertikaler Richtung vor der Anale, endigt ein wenig hinter derselben und hat die Gestalt eines Dreieckes mit langer Basis, dessen oberer Winkel ein stumpfer ist. Die Basislänge der Fettflosse so wie die Entfernung der letzteren von der Dorsale sind einander nahezu gleich und etwas grösser als der Abstand der Fettflosse von der Basis der Caudale. Die Höhe der Fettflosse erreicht genau oder nahezu eine Augenlänge.

Die Caudallappen sind schmal, stark zugespitzt; der obere ist länger als der untere und stärker säbelförmig gekrümmt als der letztere. Die Länge des oberen Lappens kommt nahezu der Kopflänge bis zur Spitze des Occipitalfortsatzes gleich.

Die obere kleinere Hälfte der Rumpfhöhe (bis zur Seitenlinie) ist silbergrau, die untere hell silberweiss, die Oberseite des Kopfes bräunlich. Nur in der oberen Rumpfhälfte liegen einige braune Flecken insbesondere auf und zunächst der Rückenlinie. Die Flecken auf der Dorsale sind nicht sehr zahlreich und

bilden zwei bis (seltener) drei Längsreihen, von denen die untere Reihe an der Basis der Strahlen liegt. Häufig sind die Flecken der Rückenflosse stark in die Höhe ausgezogen und dann nur sehr schmal.

Am stärksten entwickelt sind die Flecken auf der Caudale, intensiv schwarzbraun, und fliessen in der Regel, wie es scheint, zu Querbinden zusammen, 3—4 auf jedem Lappen. Die vorderste Binde liegt unmittelbar an der Basis der Caudalstrahlen, es convergirt daher die des oberen Lappens nach hinten mit der Binde des unteren Caudallappens.

Die von mir untersuchten Exemplare sind nur 3 Zoll lang und stammen nach Salmin's Angabe aus dem Amazonenstrome auf peruanischen Gebiete, und aus dem Hyavary.

Nächst verwandte Art: *P. ornatus* Kn.

41. *Pimelodus eques* Müll. Trosch.

Diese Art war bisher nur aus Guiana bekannt, kommt aber auch im Stromgebiete des Amazonenflusses sehr häufig vor.

Prof. Agassiz fand sie während der Thayer-Expedition im Amazonenstrome bei Fonteboa, Teffe, Obidos, Villa bella, bei José Fernandez, im Xingu, Tonantins und Hyutahy so wie im See Hyanuary.

42. *Pimelodus Agassizii* n. sp.

Char.: Leibeshöhe $5^1/_2$ bis mehr als 6mal, Kopflänge bis zur Kiemenspalte nahezu 5mal, bis zur Spitze des Occipitalfortsatzes nicht ganz 4mal in der Körperlänge, Augendiameter $4^2/_3$mal, Stirnbreite nahezu $3^3/_4$mal, Schnauzenlänge $2^1/_4$—2mal in der Körperlänge enthalten. Oberseite des Kopfes flach, Occipitalfortsatz circa 3mal so lang wie breit, bis zum Basalknochen des Dorsalstachels reichend. Fettflosse sehr lang, circa $2^1/_4$mal in der Körperlänge enthalten. Bartfaden des Oberkiefers noch über die Basismitte der Fettflosse reichend. Hellbraun. Achselporus vorhanden.

D. 1/6: A. 13—14. V. 1/5. P. 1/9.

Beschreibung.

Die Körpergestalt ist sehr gestreckt, der Rumpf gegen die Caudale zu stark comprimirt.

Der Kopf zeichnet sich durch keine besondere Breite aus und ist im Umrisse elliptisch; die Kopfhaut ist dünn, glatt, die Stirnfontanelle lang, schmal und bis zur Basis des langen Occipitalfortsatzes reichend.

Der Kopf verschmälert sich allmälig nach vorne; die grösste Breite desselben zwischen den Kiemendeckeln erreicht nicht ganz $^2/_3$, die Kopfhöhe an der Basis des Occipitalfortsatzes $^3/_5$ der Kopflänge (bis zur Kiemenspalte).

Der breite Vorderrand der Schnauze ist schwach gebogen und überragt ein wenig den Rand des Zwischenkiefers. Die Narinen sind sehr klein, die vordere mündet in eine häutige Röhre; die Entfernung der Narinen von einander beträgt circa $1^2/_5$ Augenlängen und der Abstand der hinteren Narine von dem vorderen Augenrande gleicht einem Augendiameter.

Die Breite der Mundspalte verhält sich zur Kopflänge (bis zur Kiemenspalte) wie 1 : $2^4/_5$; die Zahnbinde am Zwischenkiefer ist circa 6mal länger als breit und nicht breiter als die in der Mitte unterbrochene Zahnbinde im Unterkiefer zunächst der Symphyse. Sämmtliche Kieferzähne sind sehr kurz, spitz, dicht aneinander gedrängt. Die Länge des Occipitalfortsatzes ist genau oder nur wenig mehr als 3mal in der Kopflänge bis zur Kiemenspalte enthalten; er ist an der Oberseite gestreift, am Seitenrande zunächst der Basis schwach concav, weiter zurück unbedeutend concav und am hinteren kurzen Rand schwach gerundet.

Die Maxillarbartfäden reichen bis über die Basismitte der Fettflosse oder bis zur Längenmitte der Anale, die äusseren Unterkieferbarteln bis über die Längenmitte der Pektoralen und die inneren nicht ganz bis zur Basis der Pektoralen zurück.

Das ovale Auge liegt hinter der Mitte der Kopflänge. Die Stirne ist in der Mitte ein wenig eingedrückt und übertrifft an Breite nur unbedeutend die Länge des Auges. Die lange Stirnfontanele reicht noch ein wenig über die Basis des Occipitalfortsatzes zurück.

Die Dorsale ist nahezu $1^2/_3$ bis fast 2mal so hoch wie lang und am oberen schief gestellten Rande stark convex oder nur schwach gerundet. Der Dorsalstachel ist selbst mit Einschluss seines oberen häutigen Endstückes kürzer als der folgende

getheilte Strahl, nicht sehr kräftig und nur in der oberen Hälfte seines vorderen und hinteren Randes fein gezähnt.

Der fast 2mal so breite Pektoralstachel ist am hinteren Rande mit ziemlich starken Hackenzähnen besetzt, deren Spitze nach vorne geneigt ist. Der äussere Rand desselben ist nur gegen die Stachelspitze zu deutlich gezähnt. Die Länge der Pektorale steht der grössten Höhe der Dorsale um mehr als eine Augenlänge nach und die Spitze der Pektorale endigt um mehr als $1\frac{1}{2}$ Augendiameter vor der Insertionsstelle der Ventralen, deren Länge $1\frac{1}{2}$ bis fast $1\frac{1}{3}$mal in der Kopflänge (bis zur Kiemenspalte) enthalten ist.

Der Humeralfortsatz ist nach hinten in eine ziemlich lange Spitze ausgezogen, an der Aussenseite bis in die Nähe des hinteren Endes grob gestreift und endigt über der Längenmitte des Pektoralstachels. Ein *Porus pectoralis* ist vorhanden, doch sehr klein.

Die lange Fettflosse beginnt in geringer Entfernung hinter der Dorsale mit einem niedrigen Saume. Der Abstand beider Flossen von einander gleicht der halben Basislänge der Dorsale oder nur $\frac{1}{3}$ derselben.

Die Entfernung des hinteren Endes der Fettflosse von der Basis der mittleren Caudalstrahlen gleicht der Schnauzenlänge.

Die Basislänge der Anale gleicht jener der Dorsale und die grösste Höhe der mittleren Analstrahlen der Entfernung des Augencentrums von dem vorderen Schnauzenrande.

Bei den mir zur Beschreibung vorliegenden Exemplaren ist der untere Caudallappen länger und bedeutend höher als der obere und an Länge nahezu dem Kopfe gleich.

Die geringste Höhe des Schwanzstieles ist circa $2\frac{2}{3}$mal in der Kopflänge (bis zur Kiemenspalte) und mehr als $1\frac{2}{3}$mal in der grössten Rumpfhöhe enthalten.

Totallänge: $9\frac{2}{3}$—$10\frac{1}{2}$ Zoll. Nächst verwandte Art: *P. cristatus* M. J. (ohne Achselporus).

Fundort: Amazonenstrom bei Teffé (durch Wessel).

Pimelodina n. gen. vel subg.

Char.: Schnauze mässig deprimirt, verlängert; Mundspalte unterständig, quer gestellt mit sehr schwach entwickelten Kiefer-

zähnen. Vomer- und Gaumenzähne fehlen. Kopfoberseite überhäutet. Uebrige Charaktere wie bei Pimelodus.

43. ***Pimelodina flavipinnis*** n. sp.

Char.: Schnauze weit über den Rand des Zwischenkiefers vorspringend, an der Unterseite flach. Mundspalte unterständig, quer gestellt. Maxillarbartfäden ziemlich dick, sehr lang, bis über die Basis der Caudale, äussere Bartfäden des Unterkiefers bis zur Ventrale reichend. Oberseite des Kopfes mit dicker Haut überzogen, gewölbt. Occipitalfortsatz lang, schmal, nach hinten spitz endigend und die Spitze des Basalknochens des Dorsalstachels nicht ganz erreichend. Dorsal- und Pektoralstachel zart. Fettflosse sehr lang, $2^1/_2$mal in der Körperlänge enthalten. Kopflänge bis zur Kiemenspalte ein wenig mehr als 5mal, die Rumpfhöhe circa $5^1/_2$—$5^3/_5$mal in der Körperlänge enthalten; Augendiameter nahezu 6mal, Schnauzenlänge 2mal, Stirnbreite $3^1/_4$mal, Breite der Mundspalte circa $2^2/_5$mal in der Kopflänge (bis zur Kiemenspalte) begriffen. Zahnbinde im Unterkiefer sehr schmal, im Zwischenkiefer bedeutend breiter. Sämmtliche Zähne, insbesondere im Zwischenkiefer äusserst klein. Sämmtliche Flossen röthlich gelb. Seiten des Rumpfes braun gefleckt.

D. 1/6. V. 1/5. A. 12. P. 1/13.

Beschreibung.

Durch die Lage der Mundspalte an der Unterseite des Kopfes, durch die schwache Entwicklung der Kieferzähne und die stark vorspringende, an der Unterseite flache Schnauze unterscheidet sich die hier zu beschreibende Art so auffallend von den übrigen Arten der Gattung *Pimelodus* (im Sinne Günther's), dass sie wohl als Repräsentant einer besonderen Gattung *(Pimelodina)* betrachtet werden dürfte, die in gewisser Beziehung wenigstens den Übergang zu *Conorhynchus* vermittelt.

Die obere Profillinie des Kopfes erhebt sich unter mässiger Bogenkrümmung bis zur Dorsale; der Kopf zeigt eine verlängerte Form und ist hinter den Augen ziemlich comprimirt. Die Stirne ist querüber nahezu flach, die Schnauze an der Oberseite mässig gewölbt, an der Unterseite vollkommen platt. Der ganze

Kopf ist von einer dicken Haut umhüllt, so dass die Ränder des Occipitalfortsatzes so wie auch des folgenden Basalknochens des Dorsalstachels nach Aussen nicht scharf hervortreten.

Die Kopflänge bis zur Kiemenspalte ist ein wenig mehr als 5mal (circa $5^1/_5$—$5^1/_6$mal) und die Rumpfhöhe über den Ventralen zwischen $5^1/_2$—$5^3/_5$mal in der Körperlänge enthalten, während die Kopflänge bis zur Spitze des Occipitalfortsatzes circa $4^3/_5$mal in der Totallänge mit Ausschluss der Caudale begriffen ist.

Die Kopfbreite zwischen den Kiemendeckeln erreicht $^1/_3$ der Kopflänge (bis zur Kiemenspalte). Der Kopf verschmälert sich nach vorne, so dass die Schnauzenbreite zwischen der Basis der Maxillarbarteln nur mehr $^1/_3$ der Kopflänge beträgt. Die Schnauze ist am Vorderrande sehr schwach gebogen.

Die Entfernung der Narinen von einander gleicht einer Augenlänge, der Abstand der hinteren Narinen von dem vorderen Augenrande circa $1^1/_2$ Augenlängen. Die vordere Narine liegt nahe am Vorderrande der Schnauze, ist klein, rund und von einem insbesondere nach hinten stärker erhöhten Rande umgeben. Die hintere Narine ist quer gestellt, spaltförmig und vorne mit einer Klappe versehen.

Die Mundspalte liegt quer an der Unterseite des Kopfes und die Entfernung ihres Mittelpunktes von dem vorderen Schnauzenende kommt $^3/_4$ einer Augenlänge gleich.

Die Zähne des Zwischenkiefers sind auffallend klein und zart, so dass sie selbst durch das Gefühl kaum wahrnehmbar sind, und liegen zwischen Papillen verborgen. Deutlich sichtbar dagegen, doch kleiner als bei den übrigen *Pimelodus*-Arten sind die Unterkieferzähne, welche eine äusserst schmale Binde bilden.

Die Maxillarbarteln sind sehr lang und stark, im Durchschnitte rundlich oder oval. Die inneren Bartfäden am Unterkiefer reichen noch ein wenig über die Basis der Pectorale zurück.

Die Stirnbreite gleicht circa $1^2/_3$ Augenlängen.

Der Occipitalfortsatz verschmälert sich rasch nach hinten, endigt scharf zugespitzt und ist circa 2mal so lang wie breit. Ein kleiner Zwischenraum trennt die Spitze des Occipitalfortsatzes von dem dick überhäuteten schmalen und nach vorne stark

zugespitzten Basalknochen des Dorsalstachels. Die ganze Oberseite des Kopfes ist von netzförmig verschlungenen Kanälen durchzogen.

Der Dorsalstachel ist dünn und an dem hier beschriebenen Exemplare nicht mehr seiner ganzen Länge nach erhalten. Der folgende getheilte Strahl ist nahezu so lang wie der Kopf (bis zur Kiemenspalte) und circa $2^1/_2$mal höher als der letzte Dorsalstrahl. Die Basislänge der Dorsale erreicht die Hälfte der Flossenhöhe und mehr als die Hälfte der Kopflänge. Die lange starke Fettflosse erhebt sich gleich am Beginne ziemlich rasch und hat ein faseriges, lederartiges Aussehen. Ihre Entfernung von der Dorsale beträgt etwas mehr als die halbe Basislänge dieser Flosse. Das hintere Ende der Fettflosse fällt um circa $^3/_4$ einer Kopflänge vor die Basis der mittleren Caudalstrahlen, die grösste Höhe derselben übertrifft eine Augenlänge.

Die Pektorale steht an Länge der Höhe der Dorsale nach, der Stachel derselben ist gleichfalls dünn, am Innenrande zart gezähnt und eben so lang als der folgende gespaltene Strahl.

Die Ventrale liegt in vertikaler Richtung näher zum hinteren Ende der Dorsale als zum Beginne der Fettflosse und ist um etwas mehr als eine Augenlänge kürzer als die Pektorale.

Das hintere Basisende der Anale fällt vor das Ende der Fettflosse.

Die Caudale scheint nach der Zahl und Stärke der von einer dicken lederartigen Haut umhüllten Stützstrahlen zu schliessen, kräftig ausgebildet zu sein, insbesondere am unteren Lappen; an dem hier beschriebenen Exemplare sind leider nur die mittleren Caudalstrahlen vollständig erhalten und circa so lang wie die Schnauze.

Die obere Rumpfhälfte zeigt eine röthlichbraune Färbung, die untere Körperhälfte ist gelb. Mehrere Längsreihen stark verschwommener brauner Flecken liegen auf der oberen Hälfte der Körperseiten. Die Flossen sind ungefleckt, röthlichgelb.

Das beschriebene Exemplar misst bis zur Basis der mittleren Caudalstrahlen $10^1/_2$ Zoll.

Fundort: Amazonenstrom bei Para.

44. *Callophysus lateralis* sp. Gill, Gthr.

(*Pimeletropis lateralis* Gill, Proc. Acad. Nat. Scienc. Philad. 1859, pag. 196—197.)

Obwohl Professor Gill die unter dem Namen *Pimeletropis lateralis* beschriebene Art wegen der Einreihigkeit der Zwischenkieferzähne generisch von *Callophysus* trennt, so glaube ich doch die Richtigkeit dieser Angabe bezweifeln zu müssen, da mir sehr viele Exemplare einer *Callophysus*-Art aus dem Amazonenstrome zur Untersuchung vorliegen, die bei voller Übereinstimmung mit Gill's Beschreibung von *Pimeletropis lateralis* im Habitus und in der Körperzeichnung zwei Zahnreihen im Zwischenkiefer zeigen. Die innere Zahnreihe enthält sehr kleine Zähnchen, die sich einerseits so dicht an die äussere Zahnreihe anlehnen und andererseits auch zwischen den Pupillen der Gaumenschleimhaut so verborgen liegen, dass sie sehr leicht übersehen werden können, wenn man nicht die äussere Zahnreihe nach aussen umlegt.

Was die braunen Flecken am Rumpfe anbelangt, so sind sie bei alten Individuen nur am Rande verwaschen, bei jungen Exemplaren aber im Ganzen schwach ausgeprägt und stark verschwommen. Die Zahl der Flecken, die stets in regelmässigen Reihen liegen, variirt nicht unbedeutend.

Da das Wiener Museum von *Call. lateralis* eine beträcht liche Anzahl grösserer und kleinerer Individuen besitzt, so kann ich einen genauen Nachweis über die hauptsächlich vom Alter abhängige Veränderlichkeit der Kopflänge im Verhältniss zur Körperlänge geben.

Bei einem Exemplare von nur $5^3/_4$ Zoll Länge ist die Kopflänge bis zur Kiemenspalte 4mal, bei einem Exemplare von 14 Zoll Länge $4^3/_5$mal und bei einem dritten Individuum von 13 Zoll Länge sogar 5mal, die Kopflänge bis zur Spitze des Occipitalfortsatzes bei eben diesen Individuen circa $3^1/_3$, $4/^1_6$ und $4^1/_8$mal, die Länge der Fettflosse $2^4/_5$ bis nahezu $2^3/_5$mal in der Körperlänge (d. i. Totallänge ohne Caudale) enthalten.

Da bei dieser Art die Oberhaut äusserst zart ist, reibt sie sich sehr leicht ab und es verschwinden dann mit der Aussenschichte der Haut auch die Flecken vollständig.

Das Wiener Museum erwarb viele Exemplare aus dem Amazonenstrome ohne nähere Angabe des Fundortes durch Herrn Erber, Prof. Agassiz erhielt dieselbe Art während der Thayer Expedition aus dem Amazonenstrome bei Santarem, Tabatinga, Montalegre, Obidos, aus dem Rio negro, dem Tonantins, aus dem See Manacapuru und José Assu.

Callophysus macropterus sp. Lichtenst. ist sehr nahe verwandt, wenn nicht identisch, mit *C. lateralis*, doch beträgt die Kopflänge bis zur Spitze des Occipitalfortsatzes bei ersterer Art nach Joh. Müller und Troschel den sechsten Theil der ganzen Länge, bei letzterer aber nur den fünften Theil der Totallänge.

Lophiosilurus nov. gen.

Char.: Kopf sehr gross, breit und äusserst stark deprimirt, Mundspalte sehr weit mit vorstehendem Unterkiefer und hechelförmigen Zähnen im Zwischen- und Unterkiefer. Vomer- und Gaumenzähne fehlen. Ein Bartfaden am Mundwinkel, vier am Unterkiefer. Narinen klein, von einander entfernt; Kiemenstrahlenhäute unten von einander getrennt, nur am vorderen unteren Ende mit dem Isthmus verbunden. Dorsale und Fettflosse von sehr geringer Höhe, erstere mit einem kurzen kräftigen Stachel bewaffnet, letztere von der Caudale getrennt.

In der äusseren Form hat diese merkwürdige Gattung die grösste Ähnlichkeit mit *Chaca*, doch ist statt der mit der Caudale verbundenen gliederstrahligen zweiten Dorsale eine niedrige Fettflosse vorhanden und die Kiemenstrahlen-Membranen sind an der Unterseite des Kopfes von einander getrennt.

45. *Lophiosilurus Alexandri* n. spec.

Char.: Kopflänge 3mal in der Körperlänge enthalten, Oberseite des Kopfes flach, vollkommen überhäutet; Stirn- und Hinterhauptsknochen mit leistenförmigen Längsstreifen. Occipitalfortsatz lang, schmal gegen das dreieckige Knochenschild vor der Dorsale ein wenig an Breite zunehmend und mit demselben zusammenstossend. Auge auffallend klein. Kopfbreite nur unbedeutend der Kopflänge nachstehend; Schnauze vorne quer abgestutzt. Vorderer Augen-

rand circa $3^1/_2$mal näher zum vorderen Schnauzenrande als zum hinteren Rande des Kiemendeckels liegend, Stirnbreite $^1/_3$ der Kopflänge gleich. Kieferbarteln kurz, Rumpf bis zur Fettflosse deprimirt, am Schwanzstiele comprimirt. Pektoralstachel circa $2^1/_3$mal länger als der Dorsalstachel nicht ganz halb so lang wie der Kopf, sehr kräftig, deprimirt und an beiden Rändern stark gezähnt. Fettflosse sehr niedrig, weit von der Dorsale entfernt; Caudale gerundet. Rumpf- und Kopfhaut mit zahllosen kleinen Wärzchen besetzt, die nur an der ganzen Unterseite des Körpers fehlen. Körperfärbung oben und an den Seiten hellbraun, dunkelbraune Fleckchen am Kopfe, Rumpfe und auf den Flossen. Unterseite des Körpers weisslich.

$$D.\ 1/6.\ A.\ 11.\ V.\ 1/5.\ P.\ 1/6.\ C.\ \frac{c.\ 13}{\frac{12}{c.\ 11}}.$$

Beschreibung.

Wie bereits in der Charakteristik der Gattung erwähnt, zeigt diese Art in der Körperform eine auffallende Übereinstimmung mit *Chaca lophioides*. Der Kopf und der Rumpf bis gegen die Fettflosse zu sind stark deprimirt, der Kopf ist breit und verschmälert sich nur wenig gegen das vordere quer abgestutzte Ende. Der Rumpf nimmt insbesondere von der Ventralgegend angefangen nach hinten rasch an Breite ab, zeigt zwischen dem hinteren Ende der Dorsale und der Fettflosse eine nahezu viereckige Form im Durchschnitte und ist am Schwanzstiele endlich stark comprimirt.

Die Kopflänge, bis zur Spitze des Occipitalfortsatzes gemessen, ist fast genau $^1/_3$ der Körperlänge gleich und übertrifft nur wenig die Entfernung der Kinnspitze vom hinteren Ende des Kiemendeckels. Die grösste Kopfbreite steht der Kopflänge unbedeutend nach. Die Entfernung der Augen von einander beträgt $^1/_3$ der Kopflänge.

Die Mundspalte ist ausserordentlich breit, quer gestellt und der schwach nach vorne ansteigende Unterkiefer überragt den Zwischenkiefer derart, dass fast die ganze ziemlich breite Zahnbinde des Unterkiefers vor den nahezu quer abgestutzten Vor-

derrand des Zwischenkiefers fällt und frei zu Tage liegt. Der ganze obere Rand der Unterlippe ist mit einer Reihe von Tentakeln besetzt wie bei *Chaca lophioides*, doch sind sie kürzer und zahlreicher als bei letztgenannter Art. Die Breite der Mundspalte beträgt circa $^2/_3$ der Kopflänge.

Die Kieferzähne liegen dicht gedrängt neben einander; sie sind spitz, nach hinten umgebogen, hechelförmig.

Die Zahnbinde des Zwischenkiefers biegt an der Wurzel des Oberkieferstieles winkelförmig nach hinten um, ist zunächst diesem Winkel am breitesten, und verschmälert sich rasch an dem nach hinten spitz zulaufenden Theile. Die Zähne im Unterkiefer sind ein wenig grösser als die Zwischenkieferzähne und bilden eine schwach bogenförmig gekrümmte, nach hinten allmälig an Breite abnehmende Binde, welche vorne in der Symphysengegend unterbrochen ist.

Die Kieferbartfäden sind von geringer Länge, die Maxillarbartfäden ebenso lang wie das äussere Paar der Unterkieferbarteln und fast 2mal so lang wie die weiter nach vorne gerückten inneren Unterkieferbartfäden. Horizontal zurückgelegt fällt die Spitze der Maxillarbarteln in eine Querlinie mit dem hinteren Augenrande.

Die Augen sind sehr klein wie bei *Chaca lophioides* rundlich und von der Kopfhaut überdeckt.

Die vordere Narine liegt ganz nahe am vorderen Schnauzenrande und mündet in ein häutiges Röhrchen. Die Entfernung der vorderen Narine von der hinteren Nasenöffnung ist ein wenig geringer als der Abstand der letzteren vom Auge.

Die das Schädeldach bildenden Kopfknochen zeigen an der Oberseite stark hervortretende Leisten, welche aber von der allgemeinen Kopfhaut überdeckt sind, und am Occipitale fast sternförmig vom Centrum auslaufen.

Der Occipitalfortsatz ist schmal, nimmt nach hinten ein wenig an Breite zu und ist daselbst circa halb so breit wie lang. Der hintere Rand desselben ist concav und umfasst das vordere oval gerundete Ende des pfeilförmigen Basalknochens vor der Dorsale.

Der Kiemendeckel zeigt eine unregelmässig dreieckige Form; er ist am hinteren oberen Ende stark gerundet, am hinteren schiefgestellten Rande concav und verschmälert sich nach unten und vorne ziemlich rasch.

Die Zahl der Kiemenstrahlen beträgt jederseits 11.

Der Dorsalstachel ist kurz, doch kräftig, nach vorne querüber gerundet und der Länge nach gestreift. Seine Höhe gleicht der Entfernung des hinteren Augenrandes vom vorderen Schnauzenrande, und ist ein wenig geringer als die des folgenden zweiten und dritten Strahles.

Die ganze Basislänge der Dorsale erreicht nicht ganz $^1/_3$ der Kopflänge; der Abstand der saumförmig sich erhebenden Fettflosse vom hinteren Ende der Dorsale ist circa $1^2/_5$mal in der Kopflänge enthalten.

Die Fettflosse gleicht an ihrem Beginne einem niedrigen wulstigen Hautsaume und nimmt nach hinten nur wenig an Höhe zu. Die grösste Höhe derselben erreicht nur die Länge eines Auges.

Die Basislänge der Fettflosse kommt nahezu $^1/_3$ der Kopflänge gleich, und ist circa 3mal so lang als der Zwischenraum zwischen dem hinteren Ende der Fettflosse und der Basis des vordersten ersten Stützstrahles der Caudale.

Der Stachel der Pectorale ist ein breiter, deprimirter Knochen, dessen Länge nicht ganz $2^1/_4$mal in der Kopflänge begriffen ist; er trägt am äusseren und inneren Rande eine Reihe kräftiger Zähne. Der hintere Rand der Brustflossen ist gerundet.

Die Basis des äusseren Ventralstachels, dessen hintere Längenhälfte biegsam ist, fällt in die Mitte der Körperlänge.

Die Ventralstrahlen nehmen gegen die beiden letzten, gleich langen Strahlen rasch an Länge zu und die Basis derselben ist schief nach innen und hinten gestellt. Der letzte innerste Ventralstrahl ist halb so lang wie der Kopf und circa $1^6/_7$mal länger als der erste Flossenstrahl.

Die Anale beginnt in verticaler Richtung unter dem Anfange der Fettflosse und reicht etwas weiter zurück als letztere. Der vierte letzte, längste Analstrahl ist $3^1/_3$mal in der Kopflänge enthalten und berührt horizontal zurückgelegt die Basis des vordersten unteren Stützstrahles der Caudale.

Die Schwanzflosse ist am hinteren Rande oval gerundet; die längsten mittleren Caudalstrahlen mögen circa $1^2/_3$mal in der Kopflänge enthalten sein. Eine sehr bedeutende Zahl von Stützstrahlen liegt vor den 12 getheilten mittleren Caudalstrahlen; die oberen dieser Stützstrahlen reichen weiter nach vorne über den Schwanzstiel als die unteren und nehmen nach hinten stufenförmig, und zwar die vorderen minder rasch als die hinteren, an Länge zu.

Der Seitencanal ist stark entwickelt und mündet mit zahlreichen kurzen, häutigen Röhrchen nach Aussen.

Der ganze Körper, mit Ausnahme der Bauchseite ist dicht mit kleinen Wärzchen besetzt und wie die Flossen mit kleinen dunkelbraunen Punkten und Fleckchen übersäet.

Das beschriebene Exemplar ist circa $12^1/_2$ Zoll lang und wurde schon vor längerer Zeit von Herrn Erber in Wien gekauft. Es stammt bestimmt aus Brasilien, wahrscheinlich aus dem Amazonenstrome, doch fehlt leider jede nähere Angabe des Fundortes.

Ich habe mir erlaubt, diese, wie ich glaube, noch unbeschriebene merkwürdige Art Herrn Alexander Agassiz, Director des zoologischen Museums zu Cambridge, Mass., als Zeichen meiner Verehrung zu widmen.

46. *Solea (Achiropsis) Nattereri* n. sp.

Char.: Kiemenöffnung jederseits nur eine kurze Spalte zunächst dem oberen Ende des hinteren Kiemendeckelrandes bildend, kürzer auf der Augen- als auf der Blindseite des Körpers. Augen sehr klein. Schnauze mit einem rüsselförmigen Lappen über den Vorderrand der Mundspalte herabreichend; Pectoralen vollkommen fehlend. Ventrale der rechten Körperseite mit der Anale, diese sowie die Dorsale mit dem hintersten kurzen Strahle der ganzen Höhe nach mit der Caudale vereinigt. Körperhöhe nahezu $2^1/_2$mal, Kopflänge fast 5mal in der Körperlänge enthalten. Augenlose Kopfseite vor dem Vordeckel unbeschuppt, mit zahlreichen, am Rande tentakelförmig ausgefranzten Hautlappen besetzt. Unterlippe der Augenseite am oberen Rande der ganzen Länge nach lang gewimpert. Eine Schuppen-

binde längs jedem Flossenstrahle mit Ausnahme der letzten kurzen Dorsal- und Analstrahlen und der vordersten Dorsalstrahlen am Schnauzenrande. Augenseite graubraun, Blindseite des Körpers gelb. Schuppen gezähnt.

D. 82. A. 61. C. 16. V. 5—5.

Beschreibung.

Durch zwei Eigenthümlichkeiten unterscheidet sich *Solea Nattereri* in sehr charakteristischer Weise von allen bisher bekannten Arten dieses formenreichen Geschlechtes, nämlich durch die Reducirung der Kiemenöffnungen zu einer kurzen, queren Spalte, die insbesondere auf der Augenseite auffallend klein ist und durch die Verbindung der Dorsale und der Anale mit der Caudale; hiezu kommt noch die sehr geringe Grösse der Augen und der Mangel der Pectoralen.

Die Körpergestalt ist gestreckt zu nennen, da die Rumpfhöhe nur $^2/_5$ der Körperlänge erreicht. Der Vorderrand des Kopfes ist bogenförmig gerundet und fällt rasch nach unten ab; die Rückenlinie zeigt nur eine sehr schwache Krümmung, insbesondere in der hinteren Längenhälfte und senkt sich allmälig bis zur Caudale, an deren Beginne die Rumpfhöhe kaum $^2/_7$ der grössten Leibeshöhe hinter dem Kopfe erreicht.

Das untere Auge liegt ein wenig hinter dem oberen; die Entfernung beider von einander gleicht einer Augenlänge. Zwischen und vor den Augen zeigt sich am oberen Rande der Mundspalte eine weite Narine, welche in ein ziemlich hohes häutiges Röhrchen mündet, das am vorderen Rande ausgefranzt und nach hinten geneigt ist. Vor demselben liegen nur einige wenige, sehr kurze Hautfäden am Oberlippenrande. Die hohe Aussenfläche der Unterlippe (der Augenseite) ist nicht überschuppt und am oberen Rande dicht mit Tentakeln besetzt.

Die rüsselförmige Verlängerung der Schnauze reicht nach unten bis zur Basis des ersten Ventralstrahles der Augenseite herab. Die Mundspalte ist auf der augenlosen, linken Kopfseite stark gebogen.

Die Augenseite des Kopfes ist mit Ausnahme der hohen Unterlippe vollständig beschuppt, und die Schuppen nehmen gegen den vorderen und unteren Kopfrand ein wenig an Grösse

zu; auf der augenlosen Kopfseite dagegen ist die ganze vordere grössere Hälfte schuppenlos und mit Hautlappen bedeckt, die am Rande in lange Fransen ausgezogen sind. Ähnliche Hautlappen liegen auch hie und da am Vorderrumpfe zwischen den Schuppen eingebettet.

Die Kiemenöffnung an der Augenseite ist nicht länger als ein Augendiameter, die auf der linken Körperseite gelegene Kiemenspalte ist 2mal so lang als das Auge.

Die Dorsale beginnt fast am unteren Ende des Schnauzenhackens und erreicht vor der Mitte der Körperlänge ihre grösste Höhe, welche aber nur wenig mehr als eine halbe Kopflänge beträgt.

Sämmtliche Dorsalstrahlen sind gegen die Spitze zu gespalten und mit Ausnahme der vordersten und der letzten auf der Augenseite des Körpers bis gegen die Strahlenspitze zu mit einer Schuppenreihe überdeckt, die Flossenhaut selbst ist schuppenlos. Ebenso verhält es sich mit der Anale, nur dehnt sich die Schuppenbinde der vorderen Strahlen auch auf den basalen Theil der Flossenhaut aus und enthält zunächst der Flossenbasis zwei bis vier Schuppenreihen.

Auf der augenlosen, linken Körperseite legt sich ein Hautlappen an den Seitenrand jedes Dorsal- und Analstrahles mit Ausname der letzten Strahlen und ist nach hinten circa im ganzen vorderen Drittel der Flossenausdehnung mit langen Fransen besetzt. Diese Strahlenlappen sind mit Ausschluss der vorderen 20—21 Strahlen in der Dorsale mit mehreren Schuppenreihen überdeckt.

Die letzten 4—5 kurzen Dorsal- und Analstrahlen sind beiderseits unbeschuppt und ungelappt.

Die Ventrale der Augenseite liegt am Bauchrande selbst und ist länger und höher als die weiter nach oben gerückte linke Ventrale.

Die Caudale ist am hinteren Rande oval gerundet und kürzer als der Kopf (bis zur Kiemenspalte); wenngleich sie mit dem letzten Strahle der Dorsale und Anale zusammenhängt, ist doch der Beginn der Caudale scharf markirt, indem der erste Caudalstrahl bereits bedeutend länger als die vorangehenden

Dorsal- und Analstrahlen ist und wie alle übrigen Caudalstrahlen Schuppen trägt.

Die Seitenlinie durchbohrt circa 105 Schuppen zwischen dem oberen Ende des Kiemendeckels und der Basis der Caudale. Querüber liegen zwischen der Basis der Dorsale und der Caudale in der Gegend der grössten Rumpfhöhe circa 37—40 Schuppen über und circa 50 unter der Seitenlinie. Am Kopfe sendet die Seitenlinie zwei Nebenäste nach vorne; der hintere längere Ast zweigt sich ein wenig hinter dem oberen Ende des aufsteigenden Randes des Präoperkels ab und zieht schief nach vorne und oben zur Dorsalbasis; der vordere kürzere Ast läuft über dem oberen Auge fast horizontal zum vorderen Kopfrande hin.

Auf der linken Kopfseite sind der ganze vordere Randtheil des Kopfes und die an demselben entspringenden Dorsalstrahlen, beide Ventralen und das vordere Endstück der Anale mit Ausnahme eines schmalen Randsaumes schwärzlich violett; weiter zurück nimmt dieser helle Saum allmälig an Höhe zu, bis zuletzt die ganze obere Höhenhälfte der Dorsale und die untere der Anale eine weissliche Färbung zeigt. Die Caudale ist beiderseits schmutzig bräunlichgelb, der Rumpf auf der augenlosen Seite hell goldgelb.

Das beschriebene Exemplar wurde von Joh. Natterer im Rio negro gefunden und ist $9^1/_3$ Zoll lang.

Wegen der geringen Längenausdehnung der Kiemenspalte glaube ich *Solea Nattereri* als Representant einer besonderen Untergattung betrachten zu müssen, welche ich *Achiropsis* nennen will.

47. *Thalassophryne amazonica* n. sp.

Char.: Dorsale und Anale mit der Caudale verbunden. Rumpf mit sechs dunkelbraunen Querbinden, von denen fünf längs der Basis der zweiten Dorsale entspringen; zwei schmälere verschwommene Querbinden am Kopfe, der überdiess, wie die Pectorale, braun gefleckt und marmorirt ist.

D. 2/20. A. 18. V. 1/2. P. 13—14.

Beschreibung.

Der Kopf ist circa $1^1/_3$mal länger als breit, seine Länge ist genau 3mal in der Körperlänge und etwas mehr als $3^3/_5$mal in der

Totallänge enthalten; er ist nahezu viereckig und an der Oberseite flach. Die Augen sind sehr klein, aufwärts gerichtet, und weiter von einander als vom vorderen quergestellten Schnauzenrande entfernt. Die Stirnbreite erreicht nahezu zwei Augenlängen.

Der Unterkiefer erhebt sich sehr rasch nach oben und überragt nach vorne den Rand des Zwischenkiefers. Die Zähne beider Kiefer sowie am Vomer sind konisch und mehr oder minder stumpf an der Spitze, im Zwischenkiefer ein wenig kleiner als im Unterkiefer und in letzterem schwächer und kürzer als am Vomer. Nur im Unterkiefer bilden die Zähne zunächst der Symphyse zwei Reihen, im Übrigen sind sie einreihig.

Der Stachel am Kiemendeckel ist lang, zart und spitz, und von einer dicken Haut, wie die Dorsalstacheln, lose umhüllt; seine Länge beträgt $^1/_3$ der Kopflänge.

Die Pectorale ist stark entwickelt, lang und zugespitzt, und reicht, horizontal zurückgelegt, in verticaler Richtung bis zur Basis des dritten oder vierten Analstrahles. Die Länge der Brustflossen gleicht der Entfernung des vordersten Kopfendes von der Basis des Kiemendeckelstachels.

Die Ventrale ist weit vor der Pectorale eingelenkt, fast nur halb so lang wie der Kopf und reicht mit der Spitze des längsten äusseren Strahles nur unbedeutend über die Basis des untersten Pectoralstrahles zurück.

Die zweite Dorsale und die Anale zeigen eine nahezu ganz gleiche Längenentwicklung und gehen mit ihrem letzten Strahle der ganzen Höhe nach in die Caudale über, die circa $^2/_3$mal so lang wie der Kopf und am hinteren Rande stark oval gerundet ist. Die beiden Stacheln der ersten Dorsale sind schlank und spitz, und kaum kürzer als der Stachel am Kiemendeckel.

Die dicke Körperhaut umhüllt lose Kopf und Rumpf wie bei manchen Batrachus-Arten. Erst bei eingetrockneter Kopfhaut sind die Stirnleisten äusserlich sichtbar.

Der Kopf und die Seiten des Körpers sind auf sehr hellbraunem Grunde bräunlich gesprenkelt und marmorirt. Zwei ziemlich schmale, nicht scharf abgegrenzte dunkelbraune Querbinden liegen am Kopfe; die vordere Binde zieht vom unteren

Augenrande schief nach hinten und unten, und ist durch die Stirne unterbrochen, die hintere am Hinterhaupte erstreckt sich bis zum Rande der Kiemenspalte, kommt aber zuweilen gar nicht zur Entwicklung.

Die erste Rumpfbinde liegt an der Basis der ersten Dorsale und löst sich zuweilen in zwei Binden auf, die zweite bis fünfte Binde ziehen von der Basis der zweiten Dorsale herab und reichen öfters bis zur Basis der Anale.

Auf der Basis der Pectorale liegt stets, wie es scheint, eine breite braune Querbinde, vor dieser zuweilen eine zweite, viel schmälere. Der übrige grössere Theil der Pectorale ist bald unregelmässig gefleckt, bald bilden die Flecken förmliche Querreihen wie auf der Schwanzflosse. Auf der zweiten Dorsale und auf der Anale liegen die braunen Flecken in schiefen Reihen.

Das grösste Exemplar unserer Sammlung ist $2^1/_2$ Zoll lang.

Thalassophryne amazonica scheint eine echte Süsswasser-Fischart zu sein, denn man kennt sie bisher nur von der Mündung des Rio negro und aus dem Amazonenstrome unterhalb Tabatinga (durch Natterer und Wessel) sowie aus dem Xingu.

48. ***Thalassophryne Nattereri*** n. sp.

Char.: Sämmtliche Flossen mit theilweiser Ausnahme der Ventralen hell gerandet, vor oder unter dem Randsaume schwarzbraun. Oberseite des Kopfes in der vorderen Hälfte mit zarter, dendritisch verzweigter bräunlicher Marmorirung auf etwas hellerem Grunde. Kopf breit, deprimirt, seitlich gerundet.

D. 2/20. A. 19. V. 1/2. P. 16.

Beschreibung.

Der allgemeine Habitus dieser Art ist wie bei *Batrachus*. Der Kopf bis zur Spitze des Deckelstachels ist circa $3^1/_2$mal in der Totallänge oder etwas weniger als 3mal in der Körperlänge enthalten, da die Länge der Schwanzflosse etwas mehr als $^2/_3$ der Kopflänge beträgt. Die Kopfbreite zwischen den Deckeln nimmt mit dem Alter zu, ist bei Exemplaren von circa 5 Zoll Länge der Kopflänge gleich, bei Individuen von circa $2^3/_4$ Zoll Länge aber geringer als letztere.

Die Zähne im Zwischenkiefer bilden nur eine einzige Reihe wie am Vomer und sind kleiner als die Unterkieferzähne, welche vorne im quergestellten Theile des Unterkiefers eine schmale Binde bilden.

Der Unterkiefer erhebt sich ziemlich rasch nach vorne und oben, und überragt den Zwischenkiefer; die Breite der Mundspalte zwischen den Mundwinkeln erreicht durchschnittlich $^2/_3$ der Kopflänge.

Die Augen sind sehr klein, oberständig und die Entfernung derselben von einander oder die Stirnbreite ist $5^1/_3$—$5^1/_2$mal in der Kopflänge enthalten.

Die stark entwickelte, fächerförmig ausgebreitete Pectorale erreicht am siebenten Strahle ihre grösste Länge, welche bei jungen Exemplaren circa $1^2/_5$mal, bei alten circa $1^3/_5$ mal in der Kopflänge begriffen ist.

Die zweite Dorsale und die Anale sind nach hinten durch die Flossenhaut mit der Caudale verbunden.

Die beiden Stacheln der ersten Dorsale und der Deckelstachel sind vollständig von der dicken Oberhaut umhüllt, letzterer ist ein wenig länger als der erste Dorsalstachel Der hintere Rand der Ventrale ist wie abgestutzt und wird von der kurzen fadenförmigen Verlängerung des Ventralstachels überragt.

Die Seitenlinie erstreckt sich nach vorne bis zum Schnauzenrande unter dem Auge, convergirt mit der der entgegengesetzten Körperseite bis zum Beginne der ersten Dorsale und läuft sodann an der Basis der beiden Dorsalen hin. Sie bildet eine nach oben offene seichte Rinne und sendet über der Gegend der Kiemendeckel mehrere kurze Seitenäste nach oben und unten.

Mehrere kurze Hautläppchen liegen am vorderen Schnauzenrande und am Unterkiefer unterhalb der Unterlippenfalte.

Der Rumpf ist mehr oder minder hell rothbraun, die Bauchseite bräunlich gelb. Die Flossen zeigen zunächst der Basis eine weissliche oder rothbraune Färbung und einen scharf abgegrenzten weisslichen Randsaum, der ganze übrige Theil der Flossen ist insbesondere zunächst dem hellen Randsaum intensiv schwarzbraun. Bei jungen Individuen liegt in der Mitte der weisslichen Ventrale ein dunkelbrauner Fleck, bei älteren verdrängt letzterer aber die helle Färbung bis auf einen schmalen Randsaum.

Bei jungen Individuen liegen 2—3 verschwommene breite dunkle Querbinden am Rücken, reichen aber nicht weit gegen die Körperseiten herab.

Fundort: Amazonenstrom bei Para.

Thal. Nattereri ist sehr nahe verwandt mit *Th. maculosa* Gthr., weicht jedoch in der Zeichnung des Körpers und der Flossen insbesondere von letzterer ab und besitzt um einen Strahl mehr in der zweiten Dorsale und in der Anale; überdiess stehen diese beiden Flossen mit der Caudale in Verbindung.

49. ***Rivulus Poeyi*** n. sp.

Char.: Kopf deprimirt, Rückenseite bis zur Dorsale flach gedrückt, Schwanzstiel stark comprimirt. Kopflänge 4mal, Leibeshöhe nahezu 5—$5^1/_4$mal in der Körperlänge enthalten. Unterkiefer ein wenig vorspringend. Anale mit 11—12 Strahlen. 37—38 Schuppen zwischen der Kiemenspalte und der Basis der Caudale, und circa 4—5 auf letzterer in einer Längsreihe. Sehr häufig ein schwärzlicher, gelb gerandeter Fleck an der Basis der oberen Randstrahlen der Caudale. Caudale und Dorsale mit kleinen dunkeln Fleckchen geziert.

D. 6. A. 11—12. V. 6. P. 12—13. L. lat. 37—38.
(+ 4—5 auf d. Caud.).

Beschreibung.

Diese Art ist sehr nahe verwandt mit *Rivulus cylindraceus* Poey von Cuba und *R. urophthalmus* Günther von Para; mit ersterer stimmt sie in der Zahl der Analstrahlen, mit letzterer in der Zahl der Rumpfschuppen (in der Voraussetzung, dass Dr. Günther bei Angabe der letzteren die Schuppen auf der Caudale nicht berücksichtigt hat) überein.

Die Rückenlinie erhebt sich von der Schnauzenspitze ein wenig bis zur Dorsale, ohne Krümmung bei Männchen, mit schwacher Krümmung bei Weibchen.

Die Kopflänge ist 4mal, die Leibeshöhe circa $4^3/_4$mal bei Weibchen, 5—$5^1/_4$mal bei Männchen in der Körperlänge (bis zur Basis der mittleren Caudalstrahlen gemessen), der Augendiameter $3^3/_4$ bis nahezu 4mal in der Kopflänge enthalten.

Die Oberseite des Kopfes ist flach und vorne am Schnauzenrande gerundet; nach hinten geht die obere Kopffläche in die Rückenfläche über, welche an der Basis der Dorsale endigt und gegen diese allmälig an Breite abnimmt.

Die Augen liegen seitlich unmittelbar hinter den Mundwinkeln; die Stirnbreite zwischen den oberen Augenrändern ist bei jungen Individuen ein wenig mehr, bei alten etwas weniger als 2mal in der Kopflänge enthalten. Zwischen- und Unterkiefer tragen eine Reihe grösserer gekrümmter Zähne vor der Binde kleinerer Spitzzähne. Der Unterkiefer überragt nach vorne den Zwischenkiefer nicht bedeutend und ist nach vorne aufgebogen.

Die Dorsale beginnt ein wenig vor dem Ende der Anale in verticaler Richtung und ist mit ihrem ersten Strahle um mehr als zwei Kopflängen näher zur Basis der mittleren Caudalstrahlen als zum hinteren Kopfende gerückt. Die Basis der Dorsale ist circa halb so lang als die der Anale. Die letzteren Analstrahlen sind bei den Männchen länger als bei den Weibchen. Die stark gerundete Schwanzflosse kommt an Länge dem Kopfe gleich.

Die auffallend kleine Ventrale reicht nicht bis zum Anfange der Anale zurück.

Die Seitenlinie ist bei einigen Exemplaren unserer Sammlung ganz deutlich entwickelt, bei anderen fehlt sie.

Die Rückenfläche ist heller braun als die Seiten des Rumpfes, an welchen jede Schuppe an der Basis eine dunklere Färbung zeigt als am Rande. Zuweilen liegen zarte dunkelbraune Längsstreifen, an Zahl den Schuppenreihen entsprechend, an den Seiten des Rumpfes, und nicht selten sind letztere von der Rückenfläche durch eine dunkelbraune zackige Längsbinde getrennt. Kleine dunkelbraune Fleckchen liegen auf der Dorsale und Caudale; zuweilen kommen sie auch im oberen basalen Theile der Anale vor. Der Augenfleck am oberen vorderen Ende der Schwanzflosse fehlt häufig.

Zwischen der Basis des oberen oder äusseren Ventralstrahles und der Mittellinie des Rückens liegen $11\frac{1}{2}$ Schuppen, zwischen dem hinteren Ende der Anale und der Basis der Dorsale 8 Schuppen in einer Vertikalreihe. Auch die Unterseite des Kopfes ist bis zu den Lippen vollständig beschuppt.

Joh. Natterer sammelte die hier beschriebene Art in vielen Exemplaren in den Kanälen der Stadt Para. Das grösste Exemplar derselben ist ein wenig mehr als $1^3/_4$ Zoll lang. Prof. Jelski fand dieselbe Art auch in Cayenne.

III. Über einige Meeresfische von den Küsten Brasiliens.

1. *Uranoscopus (Upselonphorus) sexspinosus.*

Char.: Sechs kurze Stacheln in der ersten Dorsale; eine halbmondförmig gebogene Rinne am Innenrande jedes Auges, welche an den häutigen Seitenrändern stark gewimpert ist (wie die Lippenränder). Zwei spitze, gleich lange Stacheln am Praeorbitale. Stacheln am Vordeckel stumpf. Kein Stachel am Humerus, an der Scapula und am Suboperkel. Kopflänge circa $3^1/_2$mal in der Totallänge enthalten. Caudale am hinteren Rande nahezu quer abgestutzt. Erste Dorsale schwarz.

D. 6/13. A. 13. P. 20. V. 1/5.

Beschreibung.

Die grösste Kopfbreite ist beiläufig $1^2/_5$mal, die Stirnbreite etwas mehr als $3^1/_2$mal in der Kopflänge enthalten. Die grobkörnige Knochenplatte am Hinterhaupte ist $2^2/_5$mal so breit als lang und sendet vom mittleren Theile ihres Vorderrandes zwei stielförmige schmale Fortsätze nach vorne über die nackthäutige Stirne, welche hiedurch in drei Felder abgetheilt erscheint, die aber nach vorne mit einander communiciren.

Das mittlere Stirnfeld ist dreieckig, indem die Knochenfortsätze des Hinterhauptschildes nach vorne divergiren; die seitlichen Felder sind viereckig und das Auge liegt an der äusseren vorderen Ecke derselben. Ein halbgeschlossener, gebogener Kanal umgibt das Auge nach innen und hinten, und mündet nach vorne in die hintere Nasenöffnung. Die häutigen Seitenränder dieses Kanales sind stark gewimpert. Der Unterkiefer ist nahezu vertikal gestellt und überragt den Zwischenkiefer, der eine

schmale Binde kleinerer Zähne als der Unterkiefer trägt. In letzterem bilden die Zähne nur vorne zwei Reihen, seitlich aber eine Zahnreihe. Die Lippenränder sind ausgefranzt.

Am unteren Rande des Vordeckels liegen nur zwei mit der stumpfen Spitze nach vorne gerichtete Stacheln, die von einer dicken Haut überkleidet, äusserlich kaum sichtbar sind und an Grösse sehr variiren. Der vordere Stachel ist stets grösser als der hintere.

Der Kiemendeckel ist in einiger Entfernung unter dem oberen vorderen Winkel regelmässig radienförmig gestreift, weiter nach oben verschlingen sich die Streifen wurmförmig wie auf den Knochen an der Oberseite des Kopfes.

Der Humerus ist schief gestellt, schmal, endigt nach hinten und unten in eine kleine Spitze und ist von einer dicken Haut umhüllt.

Die Dorsalstacheln sind von geringer Höhe, steif und schlank, und ragen nur wenig über die Rückenfalte hervor, die sich an ihrer Basis erhebt.

Die Pectorale ist lang und nach hinten zugespitzt, der längste sechste Strahl derselben erreicht circa $^4/_5$ der Kopflänge.

Die Anale beginnt in verticaler Richtung unter den ersten Strahlen der zweiten Dorsale und endigt ein wenig hinter letzterer.

Die Analstrahlen nehmen vom ersten bis zum vorletzten Strahle, die Strahlen der zweiten Dorsale nur vom ersten bis zum fünften Strahle allmälig an Höhe zu.

Die Caudale ist an der Basis dicht beschuppt und $1^2/_5$mal in der Kopflänge enthalten; der hintere Caudalrand erscheint bei ausgebreiteten Flossenstrahlen nahezu vertical abgestutzt.

Der längste, innerste Ventralstrahl ist $1^3/_5$mal in der Kopflänge enthalten und circa 4mal so lang als der Ventralstachel.

Die Seitenlinie zieht von der Scapulargegend schief nach innen und oben und läuft längs der Basis der zweiten Dorsale hin; am Ende derselben biegt sie nach unten um und endigt an der Basis der mittleren Caudalstrahlen.

Die Körperschuppen sind klein und bilden an den Seiten des Rumpfes regelmässige, schief nach hinten und unten laufende Reihen.

Die ganze Unterseite des Körpers zwischen der Ventrale und dem Ende des Unterkiefers ist schuppenlos, ebenso der grössere Theil der von der Pectorale überdeckten seitlichen Rumpfgegend.

Der Rücken ist violett, die untere Hälfte der Körperseiten perlgrau mit schwach rosenrothem Schimmer. Die Pectorale nimmt gegen den hinteren, die Caudale gegen die hintere Längenhälfte des oberen und unteren Randes so wie gegen den Hinterrand eine schwärzliche Färbung an. Die erste Dorsale ist ihrer ganzen Ausdehnung nach tief schwarz, die Vorderfläche des Unterkiefers an den Seitentheilen und am oberen Rande bräunlichschwarz.

Fundort: Rio Janeiro.

Uranoscopus sexspinosus ist zunächst mit *Uranoscopus guttatus spec. Abb. (= Astroscopus guttatus Abb. = Upselonphorus guttatus Gill)* verwandt, welche letztere Art bei Rio Janeiro nicht selten vorkommt, nach Norden bis gegen Cap Hatteras sich erstreckt und höchst wahrscheinlich mit *Uranoscopus y-graecum C. V.* identisch ist.

Von *Uranoscopus occidentalis Agass.* besitzt das Wiener Museum ein grosses wohlerhaltenes Exemplar (von Rio Janeiro), bei welchem nur zwei Stacheln in der ersten Dorsale entwickelt sind.

2. *Thalassophryne punctata* n. sp.

Char.: Kopf und Rumpf mit kleinen punktförmigen, scharf abgegrenzten schwarzen Flecken übersäet. Kopf dunkelbraun, Rumpfseiten oben chocoladebraun, unten in ein helleres Braungrau übergehend; Anale hell braungrau und am unteren Rande breit dunkelbraun gesäumt. Kopflänge nahezu $3\frac{1}{2}$mal in der Totallänge enthalten und der Kopfbreite gleich.

D. 2/20. A. 19. V. 1/2. P. 16.

Beschreibung.

Die Länge des Kopfes bis zum oberen Ende der Kiemenspalte ist nicht ganz 3mal in der Körperlänge, etwas mehr als

$3^2/_5$mal in der Totallänge enthalten und gleicht der Breite des Kopfes.

Die Oberseite des Kopfes ist flach, das Auge sehr klein, der Unterkiefer nach vorne vorspringend. Die Breite der Stirne erreicht circa $^1/_4$ der Kopflänge.

Kiefer- und Vomerzähne sind einreihig, stumpf konisch, von geringer Grösse und die Zwischenkieferzähne kleiner als die übrigen. Nur vorne im Unterkiefer bilden die Zähne eine kurze, zweite (äussere) Reihe.

Der schlanke spitze Operkelstachel ist an Länge mehr als $^1/_4$ des Kopfes gleich und etwas länger als jeder der beiden Dorsalstacheln.

Der längste Pectoralstrahl ist mehr als halb so lang wie der Kopf und reicht mit seiner Spitze über den Beginn der Anale nicht unbedeutend zurück.

Die zweite Dorsale und die Anale ist nach hinten durch einen Hautsaum mit der Basis der Schwanzflosse verbunden.

Die Caudale ist am hinteren Rande oval abgerundet, circa halb so lang wie der Kopf und ein wenig länger als die Ventrale.

Die Anale ist am unteren Rande dunkelbraun gesäumt.

Über den ganzen Körper liegen scharf abgegrenzte schwärzliche punktähnliche Flecken in grosser Zahl zerstreut, nur auf der hellen Unterseite des Kopfes und am Bauche fehlen sie ebenso auf der Ventrale und Anale.

Die hier beschriebene Art ist nahe verwandt mit *Th. reticulata* Gthr. von der Westküste Centralamerikas und unterscheidet sich von derselben, abgesehen von der Verschiedenheit in der Körperzeichnung durch die geringere Flossenstrahlenzahl in der zweiten Dorsale und in der Anale.

Fundort: Bahia (Wien. Mus.), Porto Seguro (Mus. Cambridge).

3. *Umbrina januaria* n. sp.

Char.: Kopflänge 4mal, Rumpfhöhe $4^3/_8$mal in der Totallänge, Augendiameter $5^3/_5$mal, geringste Stirnbreite $4^4/_5$mal, Schnauzenlänge $3^3/_5$mal in der Kopflänge enthalten. Eine Reihe von kleinen Hundszähnen vor der Zahnbinde im

Zwischenkiefer; Unterkieferbartel kaum halb so lang wie das Auge. Goldbraune schiefe Streifen am Rumpfe über und unter der Seitenlinie, den Schuppenreihen folgend. Caudale am hinteren Rande wellenförmig gebogen.

D. 10 $^1/_{24}$. A. 1/7. L. lat. 52. L. transv. $\frac{6}{\frac{1}{10-12}}$.

Beschreibung.

Die obere Profillinie des Kopfes erhebt sich ziemlich rasch unter schwacher Krümmung bis zur ersten Dorsale. Die konische Schnauze ist vorne gerundet und überragt ziemlich bedeutend den Rand des Zwischenkiefers.

Die Länge der Mundspalte gleicht der Breite derselben zwischen den Mundwinkeln; das hintere Ende des Oberkiefers fällt in verticaler Richtung ein wenig hinter die Augenmitte.

Zwischen- und Unterkiefer sind mit einer Binde zahlreicher zarter Spitzzähnchen besetzt, vor welcher im Zwischenkiefer eine Reihe von 6—8 Hundszähnen liegt. Der kleine Bartfaden an der Symphyse des Unterkiefers ist kurz, deprimirt und circa $2^1/_2$mal in der Augenlänge enthalten; zu jeder Seite desselben liegen zwei Poren.

Der Rand des Vordeckels ist mit Cilien besetzt, der Kiemendeckel endigt nach hinten in zwei zarte spitze Stacheln.

Die Stirne ist querüber nur schwach gebogen. Die hintere, zungenförmige Narine liegt am unteren Ende des vorderen Augenrandes, ist mehr als 2mal so gross als die vordere und von dieser nur durch eine schmale häutige Brücke getrennt.

Der ganze Kopf ist mit Ausnahme der Lippen, der Schnauzenspitze und des lappenförmigen, unten ausgebuchteten Fortsatzes der Schnauze so wie eines Theiles der Unterseite des Unterkiefers mit ktenoiden Schuppen dicht bedeckt.

Sämmtliche Dorsalstacheln sind zart und biegsam; der erste ist äusserst kurz, der dritte höchste circa $^2/_3$mal so lang wie der Kopf. Die längsten mittleren Strahlen der zweiten Dorsale erreichen nur $^1/_3$ der Kopflänge.

Die Pectorale enthält 21 Strahlen, ist nach hinten zugespitzt und überragt die Ventrale bedeutend. Die Länge der Pectorale

ist circa $1^1/_4$mal, die der Ventrale circa $1^5/_6$mal in der Kopflänge enthalten.

Der Analstachel ist sehr zart und bedeutend kürzer als der folgende Strahl.

Der hintere Rand der Caudale ist in der oberen Höhenhälfte concav, in der unteren convex. Die Länge der Schwanzflosse beträgt $^2/_3$ der Kopflänge. Die Schwanzflosse ist in der grösseren vorderen Längenhälfte mit kleinen Schuppen überdeckt. Längs der Basis der zweiten Dorsale zieht sich eine niedrige Schuppenscheide hin. Der überschuppte Humerallappen über der Pectorale heftet sich nach hinten und unten an die Hinterseite der Pectoralbasis in deren Höhenmitte.

Die Seitenlinie läuft zur Rückenlinie parallel und ist dahe bis zum Beginne des Schwanzstieles bogenförmig gekrümmt. Sie verzweigt sich gegen das hintere Ende jeder Schuppe in mehrere kurze Aestchen. Zwischen dem hinteren Kopfende und der Basis der mittleren Caudalstrahlen durchbohrt die Seitenlinie 52 Schuppen, setzt sich aber noch bis zum hinteren Ende der Caudale fort und läuft über mehr als 30 Schüppchen der Schwanzflosse, die zwischen den beiden mittleren Flossenstrahlen liegen.

Die obere Rumpfhälfte ist blaugrau, die untere silberweiss. Die Schuppenreihen zeigen eine schiefe Richtung; über die Mitte jeder dieser Reihen zieht sich ein goldgelber Streif hin. Überdiess liegen zahlreiche bräunliche Pünktchen auf sämmtlichen Körperschuppen und auf den Flossen und gruppiren sich zuweilen auf der Mitte der Anale zu Flecken.

Fundort: Rio Janeiro.

Cynolebias n. gen. (*Cyprinodontidae*).

Char.: Unterkieferhälften fest verbunden; Dorsale und Anale vielstrahlig, letztere länger als erstere und vor dieser beginnend. Eine Binde spitzer Zähne in beiden Kiefern, vor dieser eine Reihe ungleich grosser Hundszähne. Ventrale klein, in sehr geringer Entfernung vor der Anale. Kiemenspalten weit, unten von einander getrennt.

4. *Cynolebias porosus* n. sp.

Char.: Mundspalte weit, schief gestellt; Oberseite des Kopfes flach, Augen klein. Oberseite des Kopfes, Wangen und Deckelstücke klein beschuppt. Reihen kleiner Poren auf der Stirne, unter dem Auge, am Rande des Vordeckels und am Unterkiefer. Kopf- und Nackenschuppen kleiner als die seitlich gelegenen Rumpfschuppen. Caudale gerundet. Anale mit 20, Dorsale mit 18 Strahlen. Insertionsstelle der Ventralen nur durch die Aftermündung vom Beginne der Anale getrennt. Unterseite des Kopfes schuppenlos.

Beschreibung.

In der allgemeinen Körperform, in der Stellung und Grösse der Dorsale und Anale und in der Beschuppungsweise hat die hier zu beschreibende Art eine grosse Aehnlichkeit mit *Orestias*, in der Lage und Kleinheit der Ventralen, so wie insbesondere in der Bezahnungsweise mit *Rivulus* und dürfte daher diesen Gattungen näher stehen als irgend einer anderen in der Familie der *Cyprinodonten*.

Die Oberseite des Kopfes ist breit, flach, der Seitenabfall desselben hoch und nur schwach gewölbt. Die Kopflinie erhebt sich ziemlich bedeutend nach hinten; die Rückenlinie zeigt bis zum hinteren Ende der Dorsale eine bogenförmige Krümmung und erreicht ihren Höhepunkt vor dem Beginne der Rückenflosse.

Die Kopflänge gleicht $^1/_3$ der Körperlänge und übertrifft ein wenig die grösste Rumpfhöhe, welche circa $3^1/_3$mal in der Körperlänge enthalten ist.

Die Mundspalte zeichnet sich durch ihre Weite aus; der grosse Unterkiefer erhebt sich rasch nach oben und vorne und trägt am oberen Rande vor der ziemlich breiten Binde kleiner Spitzzähne eine Reihe von Hundszähnen, von denen die beiden letzten seitlichen am grössten sind.

Im Zwischenkiefer enthält die Zahnbinde etwas grössere Zähne, die an Länge einander nicht vollkommen gleichen; vor dieser Binde liegt gleichfalls eine Reihe grösserer Hundszähne, welche sich aber nicht so weit nach hinten erstreckt, als die Zahnbinde.

Die bezahnten Mundränder haben bei geschlossenem Munde eine horizontale Länge. Der schmale Oberkiefer ist nahezu vertical gestellt (bei geschlossenem Munde) und reicht weit unter das Auge herab; er betheiligt sich an der Bildung des Mundrandes. Der Zwischenkiefer ist vorstreckbar.

Das kleine Auge liegt am Seitenabfalle des Kopfes zunächst dem Stirnrande unmittelbar hinter dem Mundwinkel und gleicht an Länge nicht ganz der Hälfte der Stirnbreite.

Eine lange Porenreihe beginnt am oberen Ende des Vordeckelrandes und zieht längs demselben nach unten und vorne bis zum vorderen Ende des unteren Randes des Unterkiefers. Über dieser Porenreihe liegen noch zwei kürzere Reihen am Seitentheile des Unterkiefers und gleichsam als hintere Fortsetzung derselben eine Reihe über dem unteren Rande des Vordeckels bis zu dessen hinterem Winkel. Die paarige Porenreihe der Stirne vereinigt sich jederseits nach einer winkelförmigen Biegung nach aussen mit der unter dem Auge hinziehenden Porenreihe am hinteren Augenwinkel und zieht am oberen Seitenrande des Kopfes in horizontaler Richtung zur Schultergegend.

Die stark entwickelte Pectorale enthält 14 Strahlen und fällt mit der Spitze des längsten Strahles noch ein wenig über den Beginn der Anale zurück.

Die kleinen, zartstrahligen Ventralen sind einander stark genähert, nur $1^1/_3$mal so lang wie das Auge und liegen unmittelbar vor der Aftermündung, hinter welcher die Anale beginnt; die Spitze der Ventrale reicht daher trotz der geringen Strahlenlänge bis zur Basis des zweiten Analstrahles.

Die Dorsale beginnt in verticaler Richtung über dem vierten Strahle der Anale und endigt ein wenig hinter letzterer. Die Basis des ersten Dorsalstrahles ist ebenso weit vom oberen Ende des Vordeckels wie von der Basis der mittleren Caudalstrahlen entfernt, während der Beginn der Anale nur um eine Augenlänge näher zur Caudale als zum vorderen Kopfende fällt. Die Basis der Anale ist fast so lang wie der Kopf, die der Dorsale gleicht der Kopflänge mit Ausschluss des vor den Augen gelegenen Theiles.

Die Strahlen der Anale nehmen bis zum 16., die der Dorsale bis zum drittletzten an Länge zu; der längste Dorsalstrahl

ist kürzer als der entsprechende der Anale. Die folgenden letzten Strahlen beider Flossen nehmen rasch an Länge ab, daher die Dorsale und Anale nach hinten stark zugespitzt erscheinen.

Die Caudale ist am hinteren Rande gerundet und circa $1^3/_5$-mal in der Kopflänge enthalten. Der Basaltheil der Caudale ist mit Schuppen bedeckt.

Nur die Unterseite des Kopfes und die Kiefer sind schuppenlos; die Kopfschuppen und die Schuppen am Vorderrücken sind kleiner als die seitlich gelegenen Rumpfschuppen. Die Schuppen zeigen eine kreisrunde Form und zahlreiche concentrische Radien. Zwischen der Kiemenspalte und der Basis der Caudale liegen circa 40 Schuppen, und circa 15—16 zwischen dem Beginne der Anale und der Dorsale.

Die Körperfärbung ist schmutzig röthlichbraun und nur an der Bauchseite gelblichweiss.

Die Dorsale geht zunächst dem oberen, die Anale am unteren Rande in ein dunkles Grau über.

Das beschriebene Exemplar ist drei Zoll eine Linie lang und wurde von Pernambuco eingesendet. Nach der Verlängerung der letzteren Strahlen in der Dorsale und Anale zu schliessen, die über die Basis der Caudale zürückreichen, dürfte es vielleicht ein Männchen sein.

5. *Serranus gigas* sp. Brünn.

Diese bisher nur aus den europäischen Meeren, von den Küsten der canarischen Inseln, Madeira's, der capverdischen Inseln und vom Cap der guten Hoffnung bekannte Art kommt auch in sehr grosser Menge und in Exemplaren von riesiger Grösse in der Umgebung von Rio Janeiro vor und ist daselbst sehr geschätzt. Höchst wahrscheinlich fällt die von Cuvier und Valenciennes als *Serranus Mentzelii* beschriebene Art mit *Serr. gigas* zusammen; ich vermag kein specifisches Unterscheidungsmerkmal zwischen diesen beiden Arten zu finden.

Ebenso häufig wie *Serranus gigas* wird *Serranus erythrogaster* Dek. = *Serr. morio* auf den Fischmarkt von Rio gebracht, ist aber minder gesucht als erstere Art und steht ihr auch an Grösse nach. Von den kleineren *Serranus*-Arten ist *Serranus undulosus* zu Rio Janeiro die gemeinste; viel seltener wird *S. fuscus* Lowe

und *S. itaiara* gefischt so wie *Serr. (Brachyrhinus) creolus* C. V.

Serranus impetiginosus M. Trosch kenne ich längs der brasilianischen Küste nur aus der Bucht von Bahia und Maranhão.

6. *Pagrus vulgaris* C. V.

Von dieser Art erhielt ich gleichfalls mehrere Exemplare bis zu circa acht Zoll Länge auf dem Fischmarkte zu Rio; nach Cuvier's und Valenciennes' Ansicht würden sie in soferne dem *Pag. orphus* Riss., C. V. entsprechen, als zwischen den Augen eine blaue Binde liegt. Die Körperhöhe ist unbedeutend mehr als 3mal (kaum $3^1/_6$mal), die Kopflänge nahezu 4mal in der Totallänge enthalten; die Stirnbreite gleicht der Augenlänge und ist ein wenig mehr als $3^1/_2$mal in der Kopflänge und circa $1^1/_3$mal in der Schnauzenlänge begriffen.

Wie ich schon früher nachgewiesen, fällt übrigens *P. orphus* mit *P. vulgaris* der Art nach zusammen.

L. lat. 56—57.

IV. Über einige seltene oder neue Fischarten von der Westküste der nördlichen Theile Nordamerika's.

1. *Blepsias cirrhosus* spec. Pall.

Diese Art kannte man bisher nur von den Küsten der Halbinsel Kamtschatka, von Alaska und aus dem Golfe von Georgien, ich selbst fand sie aber sehr häufig an der Westküste Nordamerikas im Pouget-Sunde so wie auch, doch etwas seltener, bei San Francisco in Californien.

Die Rumpfhöhe ist wohl variabel, aber stets beträchtlicher als sie Cuvier u. Valenciennes angeben, indem sie nur $4^1/_2$—4mal in der Totallänge enthalten ist. Die Kopflänge gleicht der Körperhöhe oder übertrifft sie ein wenig.

Die Höhe der ersten drei Strahlen in der ersten Dorsale nimmt mit dem Alter zu und ist vielleicht auch von dem Geschlechte abhängig.

Bei kleinen Exemplaren von nahezu vier Zoll Länge ist die Pectorale etwas mehr als $3^2/_3$-, nahezu 4mal, bei alten Individuen von fast $6^1/_2$ Zoll Länge $3^1/_2$mal in der Totallänge enthalten.

Die Zahl der Strahlen in der zweiten Dorsale beträgt 22 bis 24.

Die Seiten des Rumpfes sind wie mit kleinen Wärzchen dicht übersäet, nur der hinterste schlanke Theil des Rumpfes und die nächste Umgebung der Seitenlinie in der hinteren Rumpfhälfte sind stets vollkommen glatt, eben so zwei unregelmässig gestaltete Flecken, welche bei horizontal zurückgelegter Pectorale von letzterer überdeckt sind.

Die Körperfärbung ist sehr variabel, gelblichbraun, hell grauviolett oder ganz dunkel bläulichviolett. Die beiden nackten Stellen der Pectoralgegend sind stets hellgelb und ringsum dunkel gesäumt. Im Übrigen zeigen die Seiten des Rumpfes in der Regel dunklere Marmorirungen oder unregelmässige Querbinden in der oberen Rumpfhälfte. Die zweite Dorsale, die Pectorale und die Anale sind schwärzlich violett oder bläulichschwarz marmorirt und punktirt; an der Basis liegen häufig grosse unregelmässig gestaltete hell gelblichweisse Flecken. Die Pectorale ist häufig in der ganzen unteren Längenhälfte bläulichschwarz und nur spärlich hell gefleckt, in der oberen Hälfte weisslich und mit Querreihen kleiner blauschwarzer Fleckchen oder Punkte besetzt. Zuweilen laufen auch über den hellen oberen Theil der Pectorale dunkle Querbinden wie bei dem von Cuvier und Valenciennes abgebildeten Exemplare. Die Caudale trägt drei schmale blauschwarze Querbinden, zwischen welchen die hell gelblichweisse Flosse mit kleinen dunklen Fleckchen geziert ist.

Die Zahl der Kiemenstrahlen beträgt sechs; die erste Dorsale enthält in der Regel, selten acht Strahlen, in letzterem Falle sind die beiden letzten sehr kurz und verbinden die erste Dorsale vollsändig mit der zweiten.

Auch *Blepsias bilobus* kommt an der westamerikanischen Küste vor; Cope erwähnt diese Art in einer Abhandlung über die Fische von Alaska (Amer. Philos. Society, Jan. 17, 1873) und das Wiener Museum besitzt ein Exemplar aus derselben Gegend.

2. *Nautichthys oculo-fasciatus* Gird.

In der Form des Kopfes zeigt die einzige bisher bekannte Art der Gattung *Nautichthys* einige oberflächliche Aehnlichkeit mit *Aspidophorus quadricornis;* in der starken Entwicklung der Flossen und in der Beschuppungsweise so wie in der allgemeinen Körperform stimmt sie zunächst mit den *Blepsias*-Arten überein.

Die Hauptunterschiede zwischen *Blepsias* und *Nautichthys* bestehen darin, dass bei *Nautichthys* die Ventralen sehr lang sind und dass sämmtliche Strahlen der zweiten Dorsale, die Strahlen der Caudale mit Ausnahme der Randstrahlen, die letzten Analstrahlen und die oberen Pectoralstrahlen mit Ausschluss der ersten getheilt erscheinen, während bei *Blepsias* die Ventralen sehr kurz und sämmtliche Flossenstrahlen einfach sind.

Schnauzen- und Unterkieferbarteln fehlen bei *Naut. oculo-fasciatus,* doch liegt ein kleines Hautläppchen am hinteren Ende des Oberkiefers und ein ziemlich breites, fingerförmig gespaltenes Tentakel an der oberen häutigen Augendecke, hinter welchem noch einige ganz kleine fadenähnliche Hautanhänge folgen.

Der Raum zwischen den weit vorspringenden grossen Augen ist schmal, tief concav, da die Seitentheile der Stirne wallförmig sich erheben und gegen den hinteren Augenrand in vier stachelartige abgestumpfte Vorsprünge oder Leisten endigen, von denen die hinterste am kleinsten ist.

Der Scheitel ist vertieft, von geringer Länge und jederseits von zwei stachelähnlichen Leisten abgegrenzt, die nach hinten convergiren.

Über die Scheitelgegend ragt höckerförmig der Nacken vor, welcher am Beginne seines oberen Randes bereits eine hohe, fahnenartige Dorsale trägt, deren längste Strahlen fast zwei Kopflängen erreichen.

Die Schnauze fällt steil zum vorderen Mundrande ab; die Mundspalte erhebt sich nur sehr wenig nach vorne und die Mundwinkel fallen unter die Augenmitte. Der Zwischenkiefer überragt den Unterkiefer und ist mit langen Stielen versehen, daher nach unten und vorne ziemlich weit vorstreckbar. Die Zunge ist kurz, ziemlich breit, vorne frei und trägt seitlich bei einem Exemplare

unserer Sammlung einen Hautlappen, der sich nach unten leistenförmig umbiegt.

Die Kiefer-, Vomer- und Gaumenzähne sind klein, sammtartig.

Die Unterlippe ist seitlich sehr dehnbar, am Rande verdickt und endigt vor den Mundwinkeln in ein kleines spitzes Läppchen. Vier grosse Poren mit erhöhten Rändern liegen an der Unterseite jedes Unterkieferastes.

Die beiden kleinen Narinen münden in kurze häutige Tuben, die vordere derselben liegt ein wenig unter der Basis des Nasalstachels nach Aussen, die hintere über derselben am Vorderrande des Stirnwalles.

Der Vordeckel trägt in der Winkelgegend und am vorderen Rande fünf Stacheln, von denen die drei vorderen zuweilen nur schwach entwickelt sind. Die Spitze des obersten Stachels ist nach oben gewendet.

Zahlreiche kleine Poren liegen am unteren Augenringe und in der Deckelgegend.

Nur die Unterseite des Kopfes ist glatthäutig, der übrige Theil aber dicht mit winzigen körnigen Rauhigkeiten besetzt.

Die grösste Körperhöhe ist circa 4mal, die Kopflänge circa $3^1/_2$mal in der Körperlänge, der Durchmesser des runden Auges genau 3mal, die Stirnbreite nahezu 7mal in der Kopflänge enthalten. Der Kopf ist komprimirt, seine grösste Breite zwischen den Deckeln beträgt nahezu $^2/_3$ der Kopflänge.

Die Kiemenspalte reicht nach unten nicht weiter als die Basis des untersten Pectoralstrahles; die Zahl der Kiemenstrahlen beträgt 6, der unterste ist äusserst zart.

Die erste Dorsale ist mit der zweiten an der Basis verbunden und enthält neun Strahlen, von denen die drei ersten nahezu gleich lang sind. Der letzte derselben erreicht fast nur eine halbe Augenlänge.

Die zweite Dorsale ist mit der Haut des letzten Strahles an die Basis der Caudale geheftet. Der 19. höchste Dorsalstrahl kommt circa $^5/_7$ der Kopflänge gleich.

Die Caudale ist unregelmässig rhombenförmig gestaltet, die mittleren längsten Strahlen erreichen nicht ganz $^4/_5$ der Kopflänge. Nur die beiden obersten und untersten Randstrahlen sind

einfach, die übrigen gespalten, während in der Anale die vier letzten Strahlen gespalten, alle vorangehenden aber einfach sind. Die zweite Dorsale enthält nur gespaltene Strahlen.

Die Anale reicht nicht so weit nach hinten als die zweite Rückenflosse und nimmt bis zum viertletzten Strahle allmälig, im Ganzen nicht bedeutend an Höhe zu. Der 17. längste Analstrahl ist nur unbedeutend länger als die Hälfte des Kopfes (circa $1^5/_6$mal in der Kopflänge enthalten).

Die Basislänge der zweiten Dorsale gleicht der Hälfte, die der Anale einem Drittel der Totallänge.

Die acht untersten Pectoralstrahlen sind verdickt, einfach; der oberste derselben ist der längste der Flosse, reicht mit seiner äussersten Spitze in verticaler Richtung bis zum sechsten Analstrahle zurück und ist ein wenig länger als der Kopf.

Von den drei gegliederten Ventralstrahlen reicht der mittlere längste nicht bis zum Beginne der Anale und kommt an Länge der Entfernung der Kiemendeckelspitze vom Augencentrum gleich. Der Ventralstachel ist sehr zart und erst nach Hinwegname der Flossenhaut sichtbar, da er sich innig an den ersten biegsamen Strahl anlegt. Der innerste Strahl der rechten Ventrale ist bei einem Exemplare unserer Sammlung gespalten.

Der Rumpf ist hell bläulichgrau in der oberen Hälfte, nach unten schmutzig bräunlichweiss.

Die schief vom oberen Augenrande nach hinten zum unteren Vordeckelrande ziehende Binde ist intensiv schwarzbraun. An der Basis der zweiten Dorsale liegen vier Flecken und ebenso viele an der Seitenlinie, zuweilen findet man die Flecken der oberen und unteren Reihe mehr oder minder vollständig zu schief liegenden Querbinden vereinigt. Sämmtliche Flossen mit Ausnahme der Ventrale sind dunkel blaugrau gefleckt, die zweite Dorsale und die Caudale weisslich gerandet. Eine sehr schmale dunkle Querbinde liegt unmittelbar an der Basis der Caudale.

Am Rumpfe ist nur ein schmaler Längsstreifen an der Basis der Anale und ein kleiner viereckiger Raum vor der Ventrale nackthäutig.

Die Seitenlinie mündet mit 44 Röhrchen nach Aussen. Die Rauhigkeiten des Rumpfes fühlen sich insbesondere am Vorderrumpfe wie kurze steife Borsten an und gleichen unter der

Loupe gesehen konischen Stacheln, dessen abgestumpfte Spitze nach hinten geneigt ist.

Das Wiener Museum besitzt ein Exemplar dieser seltenen schönen Art aus dem Ponget-Sunde südlich von Port Townsend und ein zweites von Sitka.

D. 9/28. A. 20 (16/4). P. 1/5/8. V. 1/3.

3. *Artedius pugetensis* n. sp.

Char.: Erste Dorsale durch eine Einbuchtung am oberen Rande in zwei ungleiche Hälften unvollständig gesondert. Körpergestalt gestreckt, Kopf lang, comprimirt; Augen sehr hochgelegen, Stirne äusserst schmal. Zähne in den Kiefern am Vomer und Gaumen. Ein Tentakel am hinteren Ende des oberen Augenrandes und ein zweites kleineres vor und über jedem Nasenstachel. Vordeckel am hinteren Rande mit vier Stacheln bewaffnet, von denen der oberste längste in 2—4 Hacken endigt. Oberseite des Kopfes und die obere Hälfte des Rumpfes bis zur Seitenlinie mit äusserst rauhen Schuppen besetzt. Scheitelgegend schwach eingedrückt mit einer stumpfen Randleiste, die nach hinten in einen Stachel endigt. Schuppen der Seitenlinie grösser als die übrigen, und längs der Mitte gekielt. Rumpf unter der Seitenlinie schuppenlos. Obere Körperhälfte rothbraun oder ziegelroth mit dunkleren Marmorirungen oder Querbinden. Erste Dorsale oben dunkel gerandet. Dorsalen, Caudale und Pectorale schmutzig violett gefleckt. Anale weisslich mit einer dunkeln Längsbinde in der Höhenmitte. Bauchseite hellgelblichweiss, zuweilen dunkelbraun genetzt. Männchen mit einer auffallend langen, ziemlich dicken Urogenitalpapille mit schmälerem hackenförmig gebogenen Endstücke, an dessen Oberseite ein langes häutiges Rohr entspringt. Kopflänge $2^4/_5$—$2^2/_3$mal Leibeshöhe genau oder ein wenig mehr als 5mal in der Körperlänge, Augendiameter $3^1/_2$—$^2/_5$mal in der Kopflänge enthalten.

1. D. 10. 2. D. 16. P. 17. V. 1/3. A. 15. L. lat. 36.

Beschreibung.

Der Körper ist sehr gestreckt; die Rumpfhöhe nimmt gegen die Caudale allmälig an Höhe ab und ist vor derselben am

Schwanzstiele nur $^1/_4$ der grössten Rumpfhöhe (unter dem Beginne der ersten Dorsale) gleich. Der hinter dem Auge gelegene Kopftheil ist fast viereckig; von der Augengegend angefangen verschmälert er sich rasch nach vorne und ist stark comprimirt.

Die Kopflänge ist bei jungen Individuen $2^4/_5$mal, bei alten von $6^1/_3$ Zoll Länge circa $2^2/_3$mal in der Körperlänge enthalten. Die Kopfbreite zwischen den Deckelstücken erreicht nahezu die Hälfte der Kopflänge.

Das ovale Auge zeichnet sich durch seine bedeutende Grösse aus und übertrifft die Schnauze an Länge; es liegt mit seinem hinteren Rande nur wenig näher zur hinteren Deckelspitze als zum vorderen Kopfende. Die Stirne bildet nur eine sehr schmale Scheidewand zwischen den oberen Augenrändern und die Breite derselben ist bei jungen Individuen 5mal, bei alten fast 6mal in der Augenlänge enthalten.

Die Mundspalte ist sehr lang und erhebt sich am Unterkiefer nur wenig nach vorne. Der Unterkiefer wird vorne vom Zwischenkiefer umrandet und trägt wie dieser eine lange oder nur mässig breite Binde zarter Spitzzähne, die dicht nebeneinander liegen. Das hintere Ende des Oberkiefers ist quer abgestutzt und fällt in vertikaler Richtung genau unter oder unbedeutend vor den hinteren Augenrand. Der Zwischenkiefer ist mit mässig langen Stielen versehen und nach unten vorstreckbar. Die Länge der Mundspalte bis zum hinteren Ende des Oberkiefers gemessen erreicht die Hälfte der Kopflänge.

Die Schnauze ist sowohl im Profile als querüber bedeutend gebogen und nur zwischen den hinteren Narinen, die wie die vorderen sehr klein sind und in häutige Röhrchen münden, eingedrückt. Die beiden Nasalstachel sind kurz und sehr spitz, schwach nach hinten gebogen.

Der unterste Stachel des Vordeckels ist stark nach unten und vorne geneigt, bald sehr schlank und spitz, bald ziemlich breit und comprimirt; der folgende Stachel wendet sich mit seiner Spitze nach hinten und unten, der dritte ist nahezu horizontal gestellt. Der letzte oberste Stachel des Präoperkels ist der längste und stärkste von allen und endigt nicht nur nach hinten in eine Spitze, sondern trägt am oberen Rande 3—4,

selten nur 2 Nebenhacken, deren oberes Ende nach vorne umgebogen ist.

Der Kiemendeckel ist unbewaffnet und setzt sich nach hinten und oben in einen ziemlich breiten häutigen Lappen fort, dessen hinterer Rand in eine Vertikale mit Basis des dritten oder vierten Dorsalstachels fällt.

2—3 kurze in kleine Stacheln endigende Leisten liegen hinter jedem Auge am Beginne der Scheitelgegend, die ein wenig eingedrückt ist und an jeder Seite von einer stumpfen nicht stark vorspringenden Leiste begrenzt wird, die nach hinten mit einem spitzen Stachel endigt.

Der Suborbitalring ist von geringer Höhe und verschmälert sich bis zu dem Beginne des hintersten langen Knochens, der den hinteren Augenrand mit dem Vordeckel verbindet.

Das schmale, mässig lange Nasententakel liegt in einiger Entfernung über der vorderen unteren Narine und breitet sich wie das Augententakel, wenn gleich in geringerem Grade, nach oben fingerförmig aus.

Die erste Dorsale beginnt über dem vorderen oberen Ende der Kiemenspalte oder über der Mitte des oberen fast horizontal gestellten Randes des Kiemendeckels und ist durch eine tief herabreichende Einbuchtung, welche durch die ungleiche Höhe der Stachelstrahlen veranlasst wird, in zwei ungleiche Hälften getrennt. Der erste Dorsalstachel ist mehr als $^1/_2$—$^2/_5$mal so lang wie der Kopf, der zweite ist $2^1/_2$—$3^2/_5$mal, der dritte 3—$3^2/_3$mal in der Kopflänge enthalten. Der folgende vierte Stachelstrahl ist länger als der vorangehende und circa $2^3/_5$ bis $2^1/_2$mal in der Kopflänge begriffen; der fünfte und sechste ist bald ein wenig länger bald kürzer als der vierte Stachel; die übrigen letzten endlich nehmen allmälig an Höhe ab, so dass der obere Rand der hinteren grösseren von sieben Strahlen gebildeten Hälfte der Dorsale mässig convex erscheint. Zu erwähnen ist ferner noch, dass der dritte Stachel durch einen grösseren Zwischenraum von dem folgenden vierten getrennt ist als letzterer vom fünften und dieser von dem sechsten etc.

Der Zwischenraum, welcher die beiden Dorsalen von einander scheidet, ist äusserst gering. Die mittleren längsten Strahlen der zweiten Dorsale verhalten sich zur Kopflänge wie 1 : $2^1/_3$—3.

Die Basislänge derselben Flosse ist bei manchen Individuen ein wenig grösser, bei anderen unbedeutend geringer als die der Anale.

Die Pektorale ist stark entwickelt, fächerförmig ausgebreitet, und die schief gestellte Basis derselben reicht tief gegen die Bauchseite herab. Die Länge der Brustflossen (am sechsten und siebenten Strahle) kommt circa $^4/_5$—$^2/_3$ der Kopflänge gleich, die Spitze des längsten Strahles reicht in vertikaler Richtung bis zum Beginn der Anale zurück.

Die Ventrale enthält einen schlanken Stachel und drei gegliederte Strahlen, von denen der mittlere längste bei den Weibchen bis zur Analgrube reicht und circa 2mal in der Kopflänge enthalten ist.

Die Caudale ist am hinteren Rande nur äusserst schwach convex und bei jungen Individuen circa $1^2/_3$mal, bei alten nahezu 2mal in der Kopflänge enthalten. Die Randstrahlen der Caudale sind einfach, die übrigen mittleren 9 aber tief gegen die Basis zu gespalten.

Die Dorsalen, Pectoralen, Ventralen und die Anale enthalten nur einfache Strahlen.

Die obere Seite des Kopfes und die Seiten des Rumpfes sind bis zur Seitenlinie herab mit kleinen Schuppen bedeckt, die am hinteren Rande sehr stark gezähnt sind und sich um so rauher anfühlen, als die Zähnchen sich über den Schuppenrand nach Aussen aufrichten. Die Schuppen decken sich ferner gegenseitig nur wenig und liegen mit dem bei weitem grösseren vorderen Theile unter der Körperhaut verborgen. Die Schuppen der Seitenlinie sind 2—3mal so gross als die nach oben folgenden Rumpfschuppen und tragen etwas über ihrer Höhenmitte einen stark gezähnten Längskiel. Zunächst der Basis der Dorsale liegt ein schmaler schuppenloser Längsstreif.

Die Zahl der Kiemenstrahlen beträgt sechs. Die weite Kiemenspalte ist nach unten nicht unterbrochen, die Kiemenhaut sehr dehnbar und mit dem Isthmus nicht verbunden.

Die Männchen besitzen eine auffallend lange und ziemlich weite penisartige Urogenitalpapille, welche nach hinten in ein viel schmäleres halbmondförmig gekrümmtes, ziemlich steifes Horn endigt. An der Oberseite des letzteren entspringt ein langer

röhrenähnlicher Strang, welcher dem wurmförmigen Legerohre des weiblichen *Rhodeus amarus* (zur Laichzeit) sehr ähnlich ist und durch welchen der Same austritt.

Bei den Weibchen ist die Urogenitalpapille nur sehr schwach entwickelt, kurz und konisch und die Haut in der ganzen Aftergegend radienförmig gefaltet. Die Ovarien bilden weite Säcke und sind verhältnissmässig von geringer Länge, die reifen Eier sehr klein.

Der Magen ist ein dickwandiger ovaler oder kugelförmiger Sack und trägt am Ende der weiten *Portio pylorica* von unten gesehen rechts drei, links vier ziemlich grosse *Appendices pyloricae*, die nach Aussen rasch an Länge zunehmen.

Der Darmkanal ist dünnwandig und bildet nur eine einzige lange Schlinge. Die *Appendices pyloricae* der rechten Seite sind von der stark entwickelten Leber ganz überdeckt.

In der Beschuppungsweise, in der Ausdehnung der Kiemenspalte, in der Anordnung der Leiste und Stacheln des Kopfes stimmt die hier beschriebene Art im Wesentlichen mit *Art. notospilotus* überein und ich glaube sie daher in die Gattung *Artedius* reihen zu sollen. Von *Art. notospilotus* unterscheidet sie sich bedeutend durch die gestrecktere Form des Körpers und des Kopfes insbesondere, durch die Grösse der Augen, welche bis zur Stirnfläche hinaufreichen und durch die theilweise Spaltung der ersten Dorsale, so wie durch die Höhe der Schuppenbinden am Rumpfe.

In der Gestalt und Grösse der Urogenitalpapille der Männchen so wie in der gestreckten Form des Kopfes zeigt *Art. pugetensis* eine auffallende Ähnlichkeit mit dem von mir im Jahre 1870 beschriebenen *Centridermichtys japonicus* mit vollkommen glatter Körperhaut und einfachem oberen Vordeckelstachel.

Artedius pugetensis erreicht nur eine Länge von circa sieben Zoll und kommt in sehr grosser Menge im Punget-Sunde bei der Fox-Insel (nächst Steilacoom), bei Port Townsend, viel seltener bei San Francisco vor und laicht im October an seichten sandigen Uferstellen.

Note. Auch *Artedius notospilotus* Gird. besitzt 6, nicht aber 5 Kiemenstrahlen, wie Girard angibt. Die zweite Dorsale enthält ferner in der Regel 16 Strahlen und die Anale stets 12. Der oberste Vor-

deckelstachel endigt ebenso häufig in 2 als in 3 Hacken, in seltenen Fällen sogar in 4 Spitzen. An der Stelle der 2—3 unteren Vordeckelstacheln findet man nicht selten bei älteren Individuen ebensoviele schwach convexe ziemlich lange Ausbuchtungen, die wie hintere Schuppenränder dicht gezähnt sind. Zwischen dem sechsten und achten Stachel der ersten Dorsale liegt in der Regel ein schwarzer halbrunder Fleck. Die Breite der Schuppenbinde am Rumpfe ist variabel und es liegen bald nur 6—8, bald sogar 12 Schuppen an der breitesten Stelle der Schuppenbinde in einer schiefen Reihe; doch ist hierauf kein Gewicht zu legen, da die Schuppenbinde auf einer Rumpfseite nicht selten bei einem und demselben Exemplare höher ist als auf der anderen.

Die Oberseite des Kopfes ist stets mit kleinen, sehr rauhen Schuppen besetzt. Doch zeigt sich eine bedeutende Verschiedenheit in der Zahl sowie in der Grösse der stachelähnlichen Leisten hinter jedem Auge und am Scheitelrande; diese sind zuweilen stark entwickelt, schneidig und laufen nach hinten in eine Stachelspitze aus, bei anderen Exemplaren aber nur schwach angedeutet, stumpf oder fehlen vollständig.

Aus diesem Grunde möchte ich *Artedius lateralis* Gir. nur als eine Varietät oder abnorme Form des *A. notospilotus* Gir. betrachten bezweifle übrigens zum Theile die Richtigkeit von Girard's Beschreibung, nach welcher die Oberfläche des Kopfes glatt („smooth“ im Gegensatze zu „tubercular and scaly“) sein soll.

Artedius notospilotus ist eine der gemeinsten Fischarten in der Bucht von San Francisco, aber ganz werthlos, da sie nur von den chinesischen Arbeitern genossen wird. Im Puget Sunde kommt diese Art gleichfalls, doch bereits in geringerer Individuenzahl vor.

4. *Centridermichthys maculosus* sp. Gird.

(*Oligocottus maculosus* Gird.).

Bei den Männchen dieser kleinen Art sind die 3—4 ersten Analstrahlen in auffallender Weise verdickt, scharf gegliedert und bedeutend länger (fast mehr als 2mal so lang) als bei den Weibchen, bei welchen diese Strahlen eben so dünn und kürzer als die unmittelbar folgenden Analstrahlen sind. Die Anale nimmt bei den Männchen somit von vorne bis zu den mittleren Strahlen ziemlich rasch an Höhe ab und von diesen bis zu dem zweit- oder drittletzten Strahle ein wenig an Höhe zu, während bei den Weibchen die Anale bis zu den letzteren Strahlen continuirlich, wenngleich im Ganzen nur unbedeutend an Höhe zunimmt.

Bei den Männchen ist ferner die Urogenitalpapille ziemlich lang, dünn und wurmförmig, bei den Weibchen hingegen sehr kurz.

Bei allen Exemplaren unserer Sammlung ist der Kopf mit Ausnahme der Unterseite mit kleinen weichen Papillen oder Wärzchen besetzt. Der Vordeckel endigt in einen einzigen, verhältnissmässig sehr kräftigen comprimirten Stachel, der sich nach hinten in zwei nach oben und vorne umgebogene Spitzen theilt. Bei sämmtlichen von mir untersuchten kleinen Individuen ist die Rumpfhaut glatt.

Sehr gemein an den Küsten der Fox-Insel im Puget-Sunde, sowie bei Victoria (Vancouver-Insel) an seichten ruhigen Uferstellen zwischen Steinen und Algen.

Die Gattung *Centridermichthys* im Sinne Günther's umfasst mehrere Arten, die zweifellos aus derselben entfernt werden müssen, so z. B.: *C. asper*, *C. gulosus* und *C. parvus*. Diese drei Arten sind echte Süsswasser-Cottoiden und stehen den europäischen und amerikanischen Cottus-Arten, wie *C. gobio*, *C. goebilopus*. *C. cognatus* zunächst und sind von dem typischen *Centridermichthys fasciatus* wesentlich verschieden, wesshalb für erstere der Gattungsname *Cottopsis* beizubehalten sein dürfte.

5. *Agonus acipenserinus* Pall., Tiles.

Auch diese Art ist im nördlichen Theile des Puget-Sundes zwischen Steilacoom und Port Townsend sehr gemein und wird wegen ihrer Beschuppungsweise nicht unpassend Alligatorfisch genannt; in der Bucht wie in der Nähe von San Francisco ist sie vollständig unbekannt.

Im Jahrgange 1861 der Proceedings of the Academy of Nat. Sciences of Philadelphia (pag. 167) hat Prof. Gill die bisher in die Gattung *Agonus* gereihten Arten (s. Günther's, Catal. II, pag. 211—216) in mehrere Gattungen [1] abgetheilt, ohne letztere aber, soviel mir bekannt ist, zu charakterisiren, und nach dieser Anordnung wäre *Ag. acipenserinus* generisch von *Ag. cataphractus* zu trennen. Meines Erachtens sind aber die Verschiedenheiten zwischen diesen beiden Arten nicht so bedeutend, dass sie in einem natürlichen Systeme zu einer generischen Trennung benützt

---

[1] *Agonus, Paragonus, Agonopsis, Leptagonus, Brachiopsis.*

werden könnten: auch scheint mir *Ag. decagonus* Bl. den Übergang der Arten mit unterständiger Mundspalte zu jenen mit endständigem Maule zu vermitteln.

Dagegen dürften *Agonus (Aspidophorus) quadricornis* C. V. und *Agonus segaliensis* Til. als Representanten einer besonderen Untergattung (oder Gattung?) zu betrachten sein, von denen die eine (*Hypsagonus* Gill) durch die hohe verkürzte Körpergestalt (und absonderliche Kopfform), die andere (*Siphagonus* m.) durch die röhrenförmige, Syngnathus-ähnliche Schnauze charakterisirt ist. Von jeder dieser beiden Gruppen besitzt das Wiener-Museum eine, wie ich glaube, noch unbeschriebene Art.

6. *Siphagonus barbatus* n. sp.

Char.: Schnauze durch die Verlängerung der Stirnbeine und des Unterkiefers in eine lange mässig comprimirte Röhre ausgezogen. Unterkiefer vorne aufwärts gebogen mit einem Bartfaden an der Kinnspitze. Zähne im Unter- und Zwischenkiefer, so wie am Vomer. Vordeckel in drei Stacheln endigend. Schnauze und Augenrand stachellos. Jede Schuppenreihe am Rumpfe mit einem zarten, medianen Kiele, doch vollkommen stachellos. Kopflänge circa 4mal in der Körperlänge enthalten. Eine schwärzliche Binde an den Seiten des Kopfes bis zur Pectorale, hinter derselben bis zur Caudale nur sehr schwach ausgeprägt oder fehlend.

D. 6/7. A. 9. P. 12. L. lat. 44.

Beschreibung.

Die Form des Kopfes ist der der *Sygnathus*-Arten sehr ähnlich. Hinter der langen röhrenförmigen Schnauze nimmt der Kopf gegen den Rumpf an Breite und Höhe mässig zu. Die Länge des Kopfes von der Spitze des vorspringenden Unterkiefers bis zu dem oberem hinteren Ende des Kiemendeckels gemessen, beträgt genau $^1/_4$ der Körperlänge; die Schnauzenlänge ist circa $2^1/_2$mal, der Augendiameter circa 7mal, die grösste Kopfbreite zwischen den Deckeln 3mal, die Kopfhöhe am Hinterhaupte nahezu $3^1/_2$mal in der Kopflänge enthalten.

Der Zwischenkiefer ist ein zarter schmaler Knochen und am oberen Ende mit einem kurzen Stiele versehen, daher ein wenig vorstreckbar. Der Oberkiefer zeigt die Gestalt einer Pflugschaar; sein oberer schiefgestellter Ast, welcher dem hinteren Rande des Zwischenkiefers folgt, ist schmal und zart, sein unterer Theil bedeutend breiter, fast horizontal gestellt und am unteren Rande convex. Das hintere zugespitzte Ende des Oberkiefers fällt nur wenig hinter die Mitte der Schnauzenlänge. Der lange Unterkiefer biegt sich gegen sein vorderes Ende aufwärts und überragt bedeutend den Vorderrand des Zwischenkiefers; die Totallänge des Unterkiefers gleicht genau der Hälfte der Kopflänge. Der Bartfaden am Kinn ist bei manchen Exemplaren mehr als 2mal so lang wie das Auge, bei anderen aber kürzer.

Die Kieferzähne sind spitz, klein, nach innen umgebogen, und bilden eine sehr schmale Binde. Die noch zarteren Vomerzähne scheinen nur in einer Reihe zu liegen.

Die Stirne ist sehr schmal und übertrifft an Breite nur wenig die Hälfte einer Augenlänge. Die Seitenränder der Stirne erheben sich über das Auge wie zum Schutze derselben und sind ganzrandig.

Der hinterste Knochen des Orbitalringes ist sehr gross, fast regelmässig viereckig und lehnt sich nach hinten an den aufsteigenden Ast des Vordeckels seiner ganzen Höhe nach. Er ist in seinem mittleren Theile convex und gestreift.

Unter dem Auge liegen zwei ganz kleine Knochen des Suborbitalringes. Das Präorbitale bildet mit seinem hinteren äusserst schmalen und spitzen Endstücke noch einen Theil des unteren Augenrandes; mit seiner vorderen, länglich ovalen und viel grösseren Platte reicht er weit vor das Auge, ohne aber die Mitte der Schnauzenlänge zu erreichen.

Vor dem eigentlichen Präorbitale endlich liegt noch eine längere Knochenplatte, welche den grössten Theil der Schnauzenseite einnimmt, nach vorne an den Rand des oberen Astes des Oberkiefers grenzt und letzteren bei geschlossenem Munde theilweise überdeckt. Zwischen dem oberen Ende dieser Knochenplatte und den Nasenbeinen liegen in einer seichten überhäuteten Grube die kleinen vorderen Narinen.

Der aufsteigende Ast des Vordeckels ist im Verhältniss zum vorderen langen Aste desselben Knochens von geringer Höhe. Zwei Stacheln liegen in der Winkelgegend, ein viel längerer und stärker zugespitzter Stachel am hinteren Rande des Präoperkels. Der Deckel spitzt sich nach hinten und oben zu, ist aber stachellos, falls nicht etwa die zarte Leiste, die in der Nähe des oberen Randes hinläuft, zuweilen in eine Spitze ausläuft.

Eine stumpfe Leiste trennt jederseits die Scheitelfläche von den steil abfallenden Seitenflächen des Kopfes und beginnt am hinteren Ende des oberen Augenrandes. Überdies liegt noch eine zweite gleichfalls paarige, noch schwächer entwickelte Leiste längs der Mitte jedes Scheitelknochens. Sämmtliche Knochen an der Oberfläche des Kopfes und die grössere Zahl der seitlich gelegenen Kopfknochen sind sehr zart der Länge nach oder radienförmig gestreift.

Die erste Dorsale beginnt um circa eine halbe Kopflänge vor der Mitte der Rumpflänge; der Anfang der Anale liegt in verticaler Richtung vor dem Ende der ersten Dorsale und endigt ein wenig vor dem Ende der zweiten Dorsale.

Der Beginn der zweiten Dorsale fällt um nicht ganz eine Augenlänge näher zum hinteren Kopfende als zur Basis der Caudale.

Die Caudale ist circa halb so lang wie der Kopf, am hinteren Rande abgerundet und enthält wie die übrigen Flossen nur einfache Strahlen.

Die Pectorale erreicht nahezu $^2/_3$ der Kopflänge; die schwach entwickelte kurzstrahlige Ventrale liegt unter der Basis der Pectorale und ist nur wenig länger als der Augendiameter.

Die Oberseite des Rumpfes nimmt vom hinteren Kopfende bis zu Beginn der ersten Dorsale ein wenig an Breite zu; hinter derselben verschmälert sie sich anfänglich ziemlich rasch, später nur allmälig bis zur Caudale. Vor der ersten Dorsale ist die Oberseite des Rumpfes vollkommen flach, hinter dem ersten Dorsalstrahle ist sie rinnenförmig eingedrückt; doch endigt diese Rinne um circa 7 Schuppenlängen vor der Caudale. Eine ähnliche Rinne liegt an der Bauchseite des Rumpfes und beginnt an der Basis des ersten Analstrahles. Die Höhe des Rumpfes nimmt von der Analgegend angefangen nach hinten rasch ab; am Schwanz-

stiele selbst ist der Rumpf deprimirt und unmittelbar hinter der zweiten Dorsale bedeutend breiter als hoch. Die geringste Rumpfhöhe in geringer Entfernung von der Caudale kommt nur einer halben Augenlänge gleich.

Die grössten Rumpfschilder liegen an der Rücken- und Bauchfläche im vorderen kleinen Drittel der Rumpflänge; sie sind am oberen und unteren Seitenrande des Körpers rechtwinklig umgebogen, decken mit dem kleineren äusseren Theile ihrer Breite die Seitenfläche des Rumpfes bis gegen den Beginn des Schwanzstieles und sind daselbst anfänglich durch zwei, hinter dem Beginne der ersten Dorsale durch drei Schuppenreihen von einander getrennt.

Die unter dem Beginne der ersten Dorsale an der Körperseite sich einschiebende obere Schuppenreihe bildet in Folge der allmäligen Depression des Rumpfes am Schwanzstiele längs diesem mit ihrem medianen Kiele den oberen Seitenrand des Körpers. Ebenso verhält es sich mit der unteren Schuppenreihe der Körperseiten.

Sämmtliche Rumpfschuppen sind zart gestreift, und diese Streifen laufen von den Schuppenkielen aus je nach der Lage der Schuppen nach oben und unten oder nach innen und nach unten. Kleine polygonale Schuppen (im Ganzen 9) liegen am Bauche vor den Ventralen in drei Längsreihen, und noch viel kleinere hinter der Aftermündung längs und zunächst der Mittellinie des Bauches bis zur siebenten Schuppenreihe vor dem Beginne der Anale.

Fundorte: Eismeer zunächst der Behringsstrasse (W. Fischer), Hakodate (Mus. zu St. Petersb.) und Nangasaki in Japan.

Die hier beschriebene Art ist nahe verwandt mit *Agonus segaliensis* Till., doch ist die Schnauze bedeutend länger und niedriger, der Rumpf bedeutend gestreckter und insbesondere von viel geringerer Höhe am Vorderrumpfe, und die Schuppenkiele springen nach hinten nicht stachelförmig vor.

Nach Tilesius besitzt *A. segaliensis* 7 Kiemenstrahlen ich finde deren nur 5 bei *Siphagonus barbatus* und $3^1/_2$ Kiemen (ohne Spalte hinter der letzteren). Bei den Weibchen zeigt sich zur Laichzeit, in Folge der starken Ausdehnung der Ovarien,

eine ziemlich breite und nackte Hautstelle über der Schuppenreihe der Ventralfläche an den Seiten des Rumpfes.

7. ***Hypsagonus Swanii*** n. sp.

Char: Eine tiefe Grube am Nacken, Kopf und Vorderrücken von oben gesehen rhombenförmig, Rumpf im Verhältniss zur Körperlänge von mässiger Länge, stark comprimirt, ziemlich hoch. Mundspalte halb unterständig, hinterer Rand des Deckels zahnähnlich eingekerbt. Die beiden Dorsalen und die Anale schwach entwickelt, mit kurzen Strahlen und kurzer Basis; Anale unter der zweiten Dorsale gelegen. Sämmtliche Schuppen gegen die Mitte zu stumpfen Tuberkeln erhöht. Kopf vollkommen stachellos. Drei schwärzliche Querbinden am Rumpfe und eine auf der Stirne bis zu den Mundwinkeln herabziehend.

D. 3/5. A. 5. P. 12. V. $^1/_2$. L. lat. 32.

Beschreibung.

Die hier zu beschreibende Art gehört unstreitig zu den sonderbarsten Formen in der ganzen Familie der *Triglidae* und steht unter den bisher bekannten *Agonus*-Arten im allgemeinen Habitus dem *Agonus (Aspidophorus) quadricornis* C. V. am nächsten.

Der Kopf nimmt von dem vorderen abgestumpften Schnauzenende sehr rasch nach hinten an Breite zu und zeigt oben und seitlich vier stark abgestumpfte breite Kiele, zwischen welchen die Kopfflächen wie eingedrückt erscheinen.

Vom hinteren Kopfende bis zum Beginne der ersten Dorsale verschmälert sich der Rumpf sehr rasch und ist dann bis zur Caudale sehr stark comprimirt. Eine tiefe quer ovale Grube liegt an der Oberseite des Körpers in der Mitte zwischen dem Hinterhaupte und dem Nacken. Drei zarte grössere und mehrere kleine Vorsprünge reichen von der Hinterseite der Grube bis gegen die Mitte desselben wie Nadelspitzen hinein. Die Kopflänge bis zum oberen hinteren Ende des Kiemendeckels gemessen ist circa 3mal, die grösste Kopfbreite über den Deckeln circa $2^7/_8$mal, die Rumpfhöhe unter der ersten Dorsale circa $4^2/_5$mal,

zunächst der Nackengrube bis zur Basis der Ventralen ein wenig mehr als 3mal in der Körperlänge enthalten.

Die Stirnbreite zwischen den Augen beträgt unbedeutend mehr als $^1/_4$ der Kopflänge; die Schnauzenlänge ist 4mal, die Mundbreite circa $3^1/_4$mal, der Augendiameter circa $5^2/_3$mal in der Kopflänge begriffen.

Die Schnauze ist vorne gerundet und der Länge nach gewölbt, sie überragt ein wenig die Mundspalte, die (zwischen den Mundwinkeln) breiter als lang ist, und ragt höckerförmig über die flache Stirne vor. Die Mundwinkel fallen nur unbedeutend vor die Augenmitte.

Die Kiefer- und Vomerzähne sind sehr klein, konisch, an der Spitze abgestumpft und bilden mehrere Reihen. Die Schilder an den Wangen erheben sich tuberkelförmig gegen die Mitte zu.

Die Stirnränder wölben sich ein wenig gegen den oberen Augenrand zu; nach hinten ist die im mittleren Theile querüber flache Stirne durch eine sehr stumpfe, schwach winkelförmig gebogene Querleiste von der Scheitelgegend getrennt, die in der Mitte gleichfalls flach ist und wie eingedrückt erscheint, da die seitlich gelegenen Kopfschilder schwach gewölbt sind.

Die Schilder, welche die Nackengrube umgeben, sind theilweise sehr gross und polygonal; das hinterste Kopfschild, welches unmittelbar über die Kiemendeckelspitze zu liegen kommt, ragt wie eine stark abgestumpfte Pyramide nach aussen vor. An der Unterseite des Kopfes liegen ganz kleine knöcherne Schüppchen in der dicken Haut wie eingebettet.

Der Vordeckel ist stachellos, der lange hintere Rand des Deckels zahnähnlich eingekerbt. Die Zahl der Kiemenstrahlen beträgt fünf.

Die erste Dorsale beginnt fast in der Mitte der Körperlänge, die Entfernung beider Dorsalen von einander gleicht circa dem Abstande des Augencentrums vom vorderen Kopfende. Die Strahlen der ersten Dorsale sind nicht unbedeutend kürzer als die der zweiten Rückenflosse und letztere steht der Anale ein wenig an Höhe nach; sämmtliche drei Flossen sind am freien Rande stark gerundet.

Die Caudale erreicht circa $^1/_2$ Kopflänge und ist am hinteren Rande nur schwach gerundet. Die stark entwickelte Pectorale

reicht mit ihrer Basis bis gegen die Bauchseite herab und ist mit ihrem längsten Strahle circa $1^3/_5$mal in der Kopflänge enthalten.

Die Ventrale beginnt erst in einiger Entfernung hinter der Pectorale und ist nahezu halb so lang wie der Kopf. Die Entfernung der Basis der Ventralen von dem Beginne der Anale, welche unter die zweite Dorsale fällt, übertrifft ein wenig die Kopflänge (circa um einen Augendiameter).

Die Analgrube liegt weiter von der Ventrale entfernt als bei *Ag. acipenserinus* oder der früher beschriebenen Art.

Die Seitenlinie ist sehr deutlich entwickelt und läuft über die mittlere flache Schuppenreihe der Rumpfseiten. Die Schuppen der übrigen Reihen sind bedeutend grösser und erheben sich gegen die Mitte zu, wodurch vier Längsreihen stumpfer Vorsprünge oder Leisten gebildet werden.

Es liege n fünf Schuppenreihen an den Seiten des Rumpfes zwischen der zweiten Dorsale und der Anale, 14 Schuppen zwischen der Basis der Ventralen und dem Beginne der Anale, 5 zwischen dem Beginne der ersten Dorsale und dem hinteren Rande der Nackengrube, 7 zwischen dem hinteren Ende der zweiten Dorsale und der Caudale. Sämmtliche Rumpfschuppen sind verknöchert und liegen wie Schilder nebeneinander gereiht, nur hinter der Pectorale sind sie stellenweise durch eine dicke, nackte Haut von einander getrennt.

Die Bauchseite nimmt vom unteren hinteren Kopfrande gegen die Anale rasch an Breite ab und ist in der vorderen Längenhälfte querüber convex, in der hinteren aber flachgedrückt. Die schwärzlich-graue Binde umgibt kranzförmig den Kopf, und ist stellenweise nicht scharf abgegrenzt, verschwommen. Nach oben fällt sie quer über die Stirne und zieht sich vom unteren Augenrande schief nach vorne um den ganzen Rand der Mundspalte.

Die erste, ebenso gefärbte Rumpfbinde zieht von der Basis der ersten Dorsale schief nach vorne bis in die Nähe der Insertionsstelle der Ventrale.

Die zweite Querbinde fällt zwischen die erste und zweite Dorsale, die dritte liegt unmittelbar hinter der zweiten Dorsale. Diese beiden letzten Binden haben eine nahezu verticale Lage.

Die Pectorale zeigt eine vordere schmale, dunkle Querbinde an der Basis der Flosse und eine hintere viel breitere, welche fast die ganze hintere Längenhälfte der Pectorale einnimmt und hell gefleckt ist. An der Ventrale liegen 3—4 dunkle Fleckenreihen. Auf den beiden Dorsalen und auf der Anale bilden die kleinen dunklen Flecken schiefe Reihen. Die Caudale ist mit zahlreichen Querreihen dunkler Flecken besetzt, welche gegen den hinteren Flossenrand an Intensivität der Färbung zunehmen und näher aneinander rücken, bis sie zuletzt ineinander fliessen und die Reste der hellen Grundfarbe wie kleine Flecken umschliessen. Die Grundfarbe des Körpers ist hell gelblich mit einem schwachen Stiche ins Bräunliche.

Das hier beschriebene Exemplar ist nahezu 1 Zoll 11 Linien lang und wurde mir von Dr. Swan in Port Townsend am Puget-Sunde während meines Aufenthaltes in genannter Stadt als Geschenk übergeben. Es war nach einem heftigen Sturme am Strande todt gefunden worden.

Hypsagonus Swanii unterscheidet sich, ganz abgesehen von der Form des Kopfes und Vorderrumpfes, sehr bedeutend von *Hyps. quadricornis* durch die auffallend geringe Entwicklung der ersten Dorsale und der Anale, und müsste nach Gill's Anschauungsweise gewiss auch von *Hypsagonus quadricornis* generisch getrennt werden.

8. *Gillichthys mirabilis* Coop.

Ich erhielt diese von Cooper zuerst in den „Proceed. of the Calif. Academy of Nat. Sciences". Vol. III, pag 109 beschriebene Art in grosser Menge aus den Brackwasserseen und Flüssen bei Oackland zunächst San Francisco in Californien.

Die Länge des Oberkiefers nimmt in ganz auffallender Weise mit dem Alter zu. Bei jungen Individuen bis zu 2 Zoll 8 Linien Länge erstreckt sich dieser Knochen nach hinten bis zum Vordeckelrand und ist circa $1^3/_5$mal in der Kopflänge enthalten, bei Exemplaren von $3^1/_2$ bis nahezu 4 Zoll Länge reicht er nur unbedeutend über den Vordeckelwinkel zurück und seine Länge beträgt $^3/_4$ der Kopflänge, bei Individuen von mehr als $5^1/_2$—$6^1/_2$ Zoll Länge aber bis zum unteren Ende der Kiemenspalte oder noch ein wenig weiter zurück, bei noch grösseren endlich bis zur

Basis der Pectorale oder noch über die Basis der letzteren, und ist dann ebenso lang als der Kopf.

Die Unterlippenfalte reicht von der Kinnspitze bis zum hinteren Ende des Oberkiefers, ist äusserst dehnbar und im Leben prachtvoll smaragdgrün.

Gillichthyis mirabilis, ein echter *Gobioid*, lebt wie die *Cottus*-Arten der Flüsse im Schlamme und lauert in den daselbst gegrabenen Löchern, mit dem Kopfe gegen den Wasserstrom gerichtet, auf seine Beute. Seine Nahrung besteht wohl hauptsächlich in Wasserinsekten, die er mit grossen Massen von Algen und anderen Wassergräsern in sich aufnimmt. Letztere gibt er ganz unverdaut von sich. Ich fand ihn stets in Gemeinschaft mit *Cottopsis gulosus* im Brack- oder im Süsswasser bei Oackland; nur ein Exemplar erhielt ich von einem chinesischen Fischer aus der Bucht von San Francisco.

Die Rumpfseiten sind blaugrün und zuweilen mit dunkleren Querbinden derselben Grundfarbe geziert, die beiden Dorsalen und die Anale sind gelb gerandet.

Die Kopflänge variirt nicht bedeutend und ist bei jüngeren Individuen 3mal, bei alten etwas mehr als $2^3/_4$mal in der Totallänge enthalten. Das Auge ist klein, die Bauchflossen sind wie bei *Gobius* zu einer Scheibe verwachsen. Kiemenstrahlen fünf.

Die Gattung *Gillichthys* zeigt in der Ausdehnung des Oberkiefers eine sehr grosse Ähnlichkeit mit *Opistognathus*.

Blakea[1] n. gen. *(Blenniidae)*.

Char.: Körper gestreckt, mit sehr kleinen Schuppen bedeckt. Seitenlinie deutlich entwickelt. Kopf zugespitzt, Schnauze mässig lang. Kiefer- und Vomerzähne konisch, abgestumpft (in zwei Reihen). Dorsale lang, zum grössten Theile von Stacheln gebildet, die vordersten derselben höher als die übrigen und bedeutend weiter als letztere von einander entfernt. Anale mit zwei Stacheln und zahlreichen einfachen, biegsamen Strahlen. Ventralen jugular, einander genähert, mit mässig langen Strahlen. Kiemenstrahlenhäute an der Brust mit einander vereinigt, am Isthmus frei. Kiemenstrahlen sechs.

---

[1] Nach Professor James Blake in S. Francisco.

Diese Gattung ist nahe verwandt mit *Myxodes* und unterscheidet sich hauptsächlich von letzterer durch das Vorkommen von Zähnen am Vomer, welche bei der einzigen mir bisher bekannten Art wie die Kieferzähne in zwei Reihen geordnet liegen.

9. *Blakea elegans.*

Syn.: *Myxodes elegans* Cooper, Proc. Calif. Akad. of Nat. Scienc. Vol. III, pag. 109.

Dr. Cooper hat bei der Untersuchung dieser Art, die im Habitus allerdings eine sehr grosse Ähnlichkeit mit *Myxodes* zeigt, sowohl die Vomerzähne als auch die innere kleine Reihe der Zwischen- und Unterkieferzähne übersehen.

Cooper's Beschreibung passt im Übrigen ganz genau auf die mir von S. Diego in Californien vorliegenden drei kleinen Exemplare.

Während meines Aufenthaltes in S. Francisco erhielt ich drei grosse Exemplare von 6—8½ Zoll Länge, welche ohne allen Zweifel zur selben Art gehören und keine Spur von dunklen Flecken oder Binden am Rumpfe oder auf den Flossen zeigen. Nur vom Augenrande ziehen schmale Streifen radienförmig nach unten und hinten. Zwischen dem dritten und vierten, zuweilen auch zwischen dem fünften und sechsten Stachel und zwischen den letzten biegsamen Dorsalstrahlen liegt ein glasheller Fleck wie bei jungen Individuen.

D. 34—36/7—10. A. 2/25—27.

Die vorderen fünf Dorsalstacheln bilden eine Art von Vorflosse, die zwei ersten derselben sind am längsten, unter sich aber selten von gleicher Höhe. Die zwei letzten Strahlen der Vorflosse stehen den folgenden Dorsalstacheln ein wenig an Höhe nach und sind mit denselben durch die Flossenhaut vollständig verbunden.

Der Darmcanal ist weit, ziemlich dickwandig und bildet drei Schlingen; der Magen ist ein nur mässig in die Breite entwickelter Sack. *Appendices pyloricae* fehlen.

Das Augententakel ist lappenförmig, von mässiger Höhe; es nimmt nach oben an Breite zu und ist am oberen Ende ausgefranzt.

10. *Blennius (Hypleurochilus) gentilis.*

Syn.: *Blennius gentilis* Gird., Proc. Acad. Nat. Scienc. Philad. VII., 1854, pag. 149; Unit. Stat. Pacif. R. R. Exped. u. Surv., Zool., Gen. Rep. Fish. pl. XXV *a*, Fig. 4; mas.

Hypleurochylus gentilis Gill., Proc. Akad. N. Sc. Philad. 1861 pag. 168.

Von dieser Art war bisher nur das Männchen bekannt und wurde von Girard l. c. in die Gattung *Blennius* gereiht. Prof. Gill hält die geringe Höhen- und Längenausdehnung der Kiemenspalte bei *Blennius gentilis* sowie bei *Bl. multifilis* Gird. für ein so charakteristisches Unterscheidungsmerkmal, dass er hierauf die Gattung *Hypleurochilus* gründete, welcher nach meiner Meinung nur der Werth einer Untergattung beizumessen ist.

Die Weibchen von *Bl. gentilis* unterscheidet sich von den Männchen äusserlich durch die rudimentäre Entwicklung der Orbitaltentakeln und durch die minder lebhafte Färbung und schwächere Abgrenzung der Körperflecken, welche stets dicht gedrängt neben einander liegen und bald rundlich, bald polygonal sind. Übrigens sind diese Flecken bei beiden Geschlechtern in der hinteren Rumpfhälfte oder wenigstens in der Nähe des Schwanzstieles und auf diesem selbst stets auffallend schwächer entwickelt und stärker verschwommen als weiter nach vorne.

Nur bei den Männchen ziehen 3—4 goldgelbe Streifen hinter den Mundwinkeln von der Mitte der Kopfseiten zur Kehle herab und verzweigen sich dendritisch nach oben zwischen den dunkeln Flecken der Wangen und Deckelstücke. Der vorderste der gelben Streifen ist sehr kurz, der hinterste reicht zuweilen bis zur Basis der Ventralen herab und vereinigt sich daselbst mit dem der entgegengesetzten Seite.

Die Dorsalstrahlen sind ferner bei den Männchen ein wenig höher als die Weibchen und die ersten Analstacheln nur bei ersteren von papillös blasenähnlichen Hautanschwellungen umgeben.

Bei der Mehrzahl der von mir untersuchten Exemplare fehlt der von Girard erwähnte kleine Hundszahn am Ende der Zahnreihe im Zwischenkiefer.

Das Augententakel der Männchen ist wohl stets stark entwickelt, doch an Länge äusserst variabel, bald einfach, bald tief herab gespalten und stets am hinteren Rande in Fäden ausgezogen. Bei manchen erwachsenen Individuen ist der Hautlappen des Auges mehr als halb so lang wie der Kopf, bei anderen nahezu $2^2/_3$mal in der Kopflänge enthalten. Bei den Weibchen ist das Augententakel so zart und kurz, dass es leicht ganz übersehen werden kann.

Die Mundspalte ist ziemlich breit, doch von geringer Länge.

Die Kopflänge ist circa $3^4/_5$—4mal in der Körperlänge enthalten und durchschnittlich der Leibeshöhe gleich.

Den indigoblauen Fleck zwischen dem ersten und zweiten, oder dem ersten und dritten Dorsalstrahl finde ich eigenthümlicherweise bei allen von mir untersuchten männlichen Exemplaren viel schwächer entwickelt als bei den Weibchen.

Die Seitenlinie endigt bereits unter dem zehnten oder eilften Dorsalstrahle in verticaler Richtung. Die Kiemenspalte reicht nach unten nicht weiter herab als die Brustflosse.

Die Laichzeit fällt in den Monat August und anfangs September; um diese Zeit findet man *Blennius gentilis* in sehr grosser Menge zwischen den Algen am Eingange in den Canal oder Hafen von S. Diego.

D. 29—30(12/17—18). A. 18—21.

11. *Platyglossus semicinctus* sp. Ayr.

In dem zweiten Bande der „Proceedings of the Californian Academy of Natural Sciences" beschrieb Dr. Ayres eine neue *Julis-* (nach Günther *Platyglossus-*) Art nach einem bei den Cerros-Inseln gefischten Exemplare, welche er wegen des Vorkommens einer dunkeln Querbinde in der unteren Höhenhälfte des Rumpfes hinter der Brustflosse *Julis semicinctus* Ayr. nannte.

Während meines zweimaligen Aufenthaltes in S. Diego (Calif.) gelang es mir, diese Art in mehreren Exemplaren beider Geschlechter zu erhalten und es zeigte sich, dass die Weibchen in der Zeichnung des Rumpfes so bedeutend von den Männchen abweichen, dass man sie leicht als Repräsentanten einer besonderen Art betrachten könnte.

Nur bei den Männchen beginnt in geringer Entfernung hinter der Pectorale auf der zweiten oder dritten Schuppe unterhalb der Seitenlinie eine 2—3 Schuppen breite schwärzliche Querbinde, welche schwach halbmondförmig gekrümmt, am hinteren Rande convex ist und bis zum seitlichen Bauchrande hinabreicht. In der Regel zeigt diese Querbinde eine hellsilbergraue Umwandlung.

Von der Rückenlinie ziehen ferner zwischen dem Beginne der Dorsale und der Basis der oberen Caudalstrahlen circa 50 schmale goldbraune Querbinden oder Querstreifen in vollkommen verticaler Richtung über die Seiten des Rumpfes bis in die Nähe des Bauchrandes herab. Vor dem Beginne der Dorsale sind die Nackenschuppen dunkel goldbraun gerandet, die verticalen Streifen aber fehlen.

Bei den von mir untersuchten Weibchen dagegen ist die schwärzliche Querbinde hinter der Pectorale entweder gar nicht entwickelt oder nur durch einen stark verschwommenen, grossen rundlichen Fleck angedeutet, welcher seiner Lage nach dem oberen Endstücke der halbmondförmig gebogenen Querbinde der Männchen entspricht. Auf der Basis der meisten Schuppen oder jeder Schuppe des Rumpfes liegt ein dunkelbrauner ovaler oder runder Fleck, welcher insbesondere bei jüngeren Weibchen scharf abgegrenzt erscheint. Bei alten Weibchen verschwimmen diese Schuppenflecken ziemlich stark, dagegen treten die dunkel goldbraunen verticalen Streifen, welche auch bei den Weibchen nie vollständig fehlen, schärfer hervor als im entgegengesetzten Falle.

Die Brustflossen sind bei beiden Geschlechtern hellgelb; die Dorsale und die Anale, zuweilen auch die ganze Bauchseite des Rumpfes ist im Leben rosenroth oder aber weisslichgelb und nur zunächst der Basis der Strahlen röthlich.

Über die Rückenflosse ziehen in schiefer Richtung zahlreiche gelbbraune oder bräunlichrothe Binden. Auf der Anale laufen diese Binden bei jungen Individuen parallel zur Flossenbasis, bei alten aber schief nach hinten und unten. Ein dunkelbrauner Streif liegt an der Basis der oberen Pectoralstrahlen.

Die Leibeshöhe gleicht der Kopflänge und übertrifft $^1/_4$ der Totallänge. Längs der Seitenlinie liegen 27—28 Schuppen,

5—6 zwischen der ersten Schuppe der Seitenlinie und der Basis des ersten Dorsalstrahles, $2^1/_2$ Schuppen zwischen der Seitenlinie und der Basis des letzten Dorsalstachels.

Die Laichzeit fällt gegen Ende August und anfangs September. Ziemlich selten bei S. Diego, wahrscheinlich weiter nach Süden viel häufiger zu finden.

D. 9/12. A. 3/12. L. lat. 27—28.

12. *Aulorhinchus flavidus* Gill.

Syn.: *Auliscops spinescens* Pet.

Die gegenwärtig im Wiener Museum befindlichen Exemplare sammelte ich im October 1873 im Puget-Sunde bei Port Townsend und in einer nahebei gelegenen Bucht, Port Discovery genannt. Sie stammen somit aus derselben Localität wie die von Gill unter dem Namen *Aulorhinchus flavidus* im Jahrgange 1861 der Proceed. of the Acad. N. Sc. of. Philad., pag. 169, beschriebenen Exemplare, und tragen wie das von Prof. Peters als *Auliscops spinescens* beschriebene Exemplar eine vierfache Reihe kleiner Schildchen. Letztere sind bei jüngeren Individuen von einer ziemlich dicken Körperhaut überdeckt und sehr klein, wurden daher von Prof. Gill ohne Zweifel nur übersehen; bei grösseren Exemplaren von $6^1/_3$ Zoll Länge sind insbesondere die Dorsalschilder äusserlich im Umrisse deutlich sichtbar und von einer dünnen Haut überdeckt. Im Übrigen ist kein wesentliches Unterscheidungsmal zwischen *Auliscops spinescens* und *Aulorhinchus flavidus* vorhanden. Die Gattung und Art *Auliscops spinescens* ist daher einzuziehen.

Aulorhinchus flavidus liebt reines ruhiges, ziemlich tiefes Wasser mit Sandgrund und treibt sich stets in grossen Schwärmen herum.

13. *Fundulus parvipinnis* Gird.

Das von Girard beschriebene Exemplar ist ein Weibchen; nur diese zeichnen sich durch die Kürze der Flossenstrahlen in der Dorsale, Ventrale und in der Anale aus. Bei den Männchen aber sind eben diese Flossen insbesondere die Rücken- und Afterflosse von beträchtlicher Höhe.

Während bei den Weibchen die längsten mittleren (fünfte bis siebente) Analstrahlen mehr als $1^3/_4$mal in der Kopflänge enthalten sind, erreichen sie bei ebenso grossen Männchen nahezu eine Kopflänge, und überragen weit den hinteren Rand der folgenden Strahlen.

Die grösste Höhe der Dorsale ist bei den Weibchen 2mal, bei den Männchen circa $1^1/_2$mal, die Länge der Ventralen bei ersteren 3mal, bei letzteren nur $2^1/_3$mal in der Kopflänge enthalten.

Die Körperhöhe gleicht der Kopflänge oder steht letzterer nur unbedeutend nach und ist bei Weibchen circa $3^1/_3 - 3^2/_3$mal, bei Männchen $3^3/_4$mal, die Kopflänge $3^2/_5 — 3^1/_3$mal in der Körperlänge enthalten. 32—33 Schuppen liegen zwischen dem oberen Ende der Kiemenspalte und der Basis der mittleren Caudalstrahlen.

Bei den Weibchen ist die Dorsale näher zur Basis der Caudale gerückt als bei den Männchen; bei letzteren fällt der Beginn der Dorsale ebenso weit zur Augenmitte oder zum hinteren Augenrande wie zur Basis der mittleren Caudalstrahlen, bei den Weibchen ist der Abstand der Dorsale von der Caudale nur der Entfernung des ersten Dorsalstrahles von der Längenmitte des Kiemendeckels oder vom aufsteigenden Rande des Vordeckels gleich. Die Insertionsstelle der Ventrale liegt bei den Weibchen in der Mitte der Körperlänge, bei den Männchen aber näher zum vorderen Kopfende als zur Caudale.

Ein wenig vor der Mitte der Rumpflänge beginnt eine nicht scharf abgegrenzte blaugraue schmale Seitenbinde und endigt an der Basis der Caudale.

Bei den Männchen sind sämmtliche Flossen und der Rumpf mit Ausnahme der hellgelben Bauchseite sehr dicht bräunlichschwarz punktirt. Bei den Weibchen aber sind die Pectoralen, Ventralen und die Anale, zuweilen auch die Caudale, einfärbig gelblich, ebenso die Bauchseite und der angrenzende unterste Theil der Rumpfseiten; der übrige Theil des Körpers ist schwächer punktirt als bei den Männchen.

Fundulus parvipinnis erreicht eine Länge von nahezu $3^1/_2$ Zoll und ist nicht selten bei San Diego zwischen Algen.

V. Über einige neue oder seltene Fischarten aus dem atlantischen, indischen und stillen Ocean.

1. *Sargus Kotschyi* n. sp.

Char.: Rückenlinie stark gekrümmt, obere Kopflinie schwach gebogen, schräge abfallend. Schnauze mehr oder minder zugespitzt. Leibeshöhe nahezu $2^3/_4$—$2^4/_5$mal, Kopflänge ein wenig mehr als 4mal in der Totallänge, Augendiameter $3^3/_5$mal, Schnauzenlänge $2^1/_5$—$2^1/_4$mal, Stirnbreite $3^1/_3$—2-mal in der Kopflänge enthalten. Pectorale lang, zugespitzt säbelförmig gebogen, circa $^1/_3$ der Kopflänge gleich. Schneidezähne ein wenig schief gestellt, jederseits vier im Zwischen- wie im Unterkiefer. Ein grosser schwarzer Fleck am Schwanzstiele, ein kleiner an der Pectoralachsel.

D. 12/13. A. 3/12—13. L. lat. 58—62 (+5 auf der Caudale).

$$\text{L. trans.}\ \frac{8}{\frac{1}{15-16}}.$$

Beschreibung.

Unter den bisher bekannten Arten ist *S. Kotschyi* in der Körperzeichnung zunächst mit *S. noct* verwandt und unterscheidet sich von letzterem durch die grössere Rumpfhöhe und durch die bedeutend stärkere Bogenkrümmung der Rückenlinie.

Während bei *S. noct* die Rumpfhöhe nach Klunziger's und Day's genauen Beschreibungen $3^1/_3$mal in der Totallänge enthalten ist, übertrifft sie bei *S. Kotschyi* $^1/_3$ der letzteren sowohl bei älteren als auch bei jüngeren Individuen. Zwischen der Seitenlinie und der Basis des ersten Dorsalstachels liegen bei *Sargus noct* $5^1/_2$—6 Schuppenreihen (nach Klunzinger u. Day) zuweilen auch 7 (bei einem Exemplare des Wiener Museums) bei *S. Kotschyi* aber stets 8 Schuppenreihen, doch glaube ich auf diesen Unterschied kein besonderes Gewicht legen zu dürfen.

Die Breite der Schneidezähne in den Kiefern nimmt mit dem Alter bedeutend zu. Hinter den Schneidezähnen liegen bei jungen Individuen 4—5 Reihen kleiner Molarzähne, bei alten

aber nur 2 Reihen, indem die 2 oder 3 mittleren Reihen durch die grossen Mahlzähne der Aussen- und Innenreihe verdrängt werden. Die Mundwinkel fallen unter den vorderen Augenrand oder noch ein wenig vor denselben.

Die Zahl der Schuppenreihen auf den Wangen beträgt 4—5, die unterste Reihe enthält bei alten Individuen nur einige wenige Schuppen.

Das Präorbitale ist von bedeutender Höhe, doch länger als hoch.

Die Schnauzenlänge erreicht bei jüngeren Individuen $1^1/_2$, bei älteren circa $1^3/_5$ Augendiameter und die Stirne ist bei älteren Individuen stark angeschwollen.

Die Stärke der Dorsalstacheln nimmt mit dem Alter sehr bedeutend zu.

Der zweite Analstachel ist stets länger und ein wenig stärker als der dritte und ebenso lang wie $1^1/_2$ Augendiameter.

Die Spitze der zurückgelegten Pectoralen fällt bei jüngeren Individuen in verticaler Richtung über die Basis des ersten Analstachels, bei alten Exemplaren aber ein wenig vor diese.

Die Ventrale reicht nicht bis zur Analgrube zurück und ist um circa einen Augendiameter kürzer als der Kopf.

Die obere Körperhälfte ist bläulich, die untere gelblichweiss. Über die Mitte der einzelnen horizontalen Schuppenreihen des Rumpfes zieht bei jüngeren Exemplaren ein hellgoldgelber, bei alten ein bräunlichgelber oder dunkelgrauer nicht scharf ausgeprägter Streif, der sich zuweilen in eine Reihe stark verschwommener Flecken auflöst.

Das grösste Exemplar unserer Sammlung ist circa $10^1/_3$ Zoll lang.

Fundorte: Arabischer Golf, Madagaskar.

2. *Sargus auriventris* Pet.?

$$\text{D. } 11/13. \text{ A. } 3/11. \text{ Lat. } 58. \text{ L. transv. } \frac{7}{\frac{1}{11}}.$$

Leibeshöhe etwas mehr als 3mal, Kopflänge $4^2/_5$ bis fast $4^1/_2$mal in der Totallänge oder erstere $2^3/_8$mal, letztere $3^1/_3$mal in der Körperlänge, Augendiameter $3^2/_5$mal, Stirnbreite $3^1/_2$mal

in der Kopflänge enthalten. Rückenprofil stark gekrümmt. Ein wulstförmiger Vorsprung am vorderen Augenwinkel. Schnauze gebogen und stark abfallend.

Oben wie unten jederseits 3 abgestutzte Schneidezähne mit einem unpaarigen kleinen in der Mitte. Hinter diesen oben 4, unten 3 Reihen von Molarzähnen. Die dritte Reihe der Mahlzähne im Zwischenkiefer enthält 4 nach hinten an Grösse zunehmende Zähne. Im Unterkiefer ist die mittlere Reihe der Molarzähne am stärksten entwickelt. 5 Schuppenreihen auf den Wangen. Der Deckel endigt in einen kurzen Stachel.

Die zugespitzte Pectorale reicht bis zum Beginne der Anale zurück, und ist circa $2^{3}/_{5}$mal in der Körperlänge enthalten.

Der vierte sowie der fünfte höchste Dorsalstachel übertrifft ein wenig die Hälfte einer Kopflänge. Der zweite Analstachel ist stärker, aber nur unbedeutend länger als der dritte, ebenso lang wie die Mundspalte und circa $2^{2}/_{5}$mal in der Kopflänge enthalten. Die Seitenlinie ist schwach gebogen.

Der Rumpf zeigt abwechselnd helle und dunkle Längsstreifen bis zur Höhe der Pectorale, unter letzterer wird die Streifung undeutlich. Die Dorsale ist schwärzlich punktirt und trägt unmittelbar über der Schuppenscheide eine breite weissliche Binde.

Fundort: Mauritius.

3. *Moronopsis argenteus* sp. Benn, var. (= *Perca argentea* Benn.)

Bei sämmtlichen im Wiener Museum befindlichen Exemplaren von den Sandwichs-Inseln fehlen die dunkeln schiefen Binden auf der Caudale vollständig, und nur der hintere tief eingeschnittene Rand dieser Flosse ist sehr schmal schwärzlich gesäumt. Der obere Rand der Dorsale sowie der untere der Anale sind dicht schwärzlich punktirt.

Ferner finde ich bei eben diesen Exemplaren je nach dem Alter 5—7 Schuppen zwischen der Seitenlinie und der Basis des ersten Dorsalstachels (mit Ausschluss jener Schuppenreihen, welche die Scheide der Rückenflosse bilden).

Die Caudallappen sind schmal, stark zugespitzt; der Schwanzstiel, vom Ende der Dorsale bis zur Basis der Caudale

gemessen, ist circa $4^1/_2$mal in der Körperlänge enthalten und seine geringste Höhe erreicht nicht ganz $^1/_3$ der grössten Rumpfhöhe.

Die Seitenlinie durchbohrt bis zum Beginne der Caudale 49—50 Schuppen und noch circa 4—5 auf letztgenannter Flosse.

Bei jungen Individuen steigt die obere Profillinie des Körpers von der Schnauzenspitze bis zum Beginne der Dorsale ohne Krümmung schräge an; bei alten ist die Nackenlinie schwach convex.

In der allgemeinen Körperform stimmen die mir von den Sandwichs-Inseln vorliegenden Exemplare von *Moronopsis argenteus*, var. *sandvicensis* genau mit jenen von Ceylon, Borneo etc. überein.

Bezüglich der Körperform ist Günther's Abbildung in „Andrew Garrett's Fische der Südsee" wohl als die gelungenste zu bezeichnen; für minder trefflich halte ich jene, welche Dr. Bleeker erst kürzlich im „Atlas ichthyologique des Indes orientales néerlandaises (Perc. pl. LXVII, Fig. 5)" veröffentlicht hat.

Das Wiener Museum erhielt 2 trefflich erhaltene Exemplare der hier erwähnten Varietät durch Herrn W. Fischer.

Aprion microdon n. sp.?

Schon seit längerer Zeit besitzt das Wiener Museum ein grosses Exemplar einer *Aprion*-Art, die sich von *A. microlepis* nur durch die geringere Grösse der Kieferzähne sowie durch die bedeutendere Anzahl der Schuppen längs der Seitenlinie unterscheidet, so dass ich in einigem Zweifel bin, ob es als Repräsentant einer besonderen Art angesehen werden darf.

Der Körper ist gestreckt, die Kopflänge circa $3^3/_{11}$mal, die grösste Rumpfhöhe $3^1/_3$mal in der Körperlänge, der Augendiameter ein wenig mehr als 3mal, die mittlere Stirnbreite circa $3^2/_3$mal, die Schnauzenlänge 4mal in der Körperlänge enthalten. Die Länge des Schwanzstieles gleicht der Kopflänge mit Ausschluss der Schnauze, die Höhe desselben übertrifft ein wenig $^1/_4$ der Kopflänge.

Die Mundspalte ist schief nach oben gerichtet; die Mundwinkel fallen in verticaler Richtung nicht weit hinter den vorderen Rand des grossen Auges.

Beide Kiefer tragen eine schmale Binde feiner Zähnchen, von denen die äussere Reihe nur wenig längere Spitzzähne als die übrigen enthält. Am queren Vorderrande der Kiefer steht endlich eine kurze Reihe einiger kleiner konischer Zähne, welche nicht bedeutend länger und stärker als die Aussenzähne der Kieferzahnbinden sind.

Die Zahnbinden am Vomer und Gaumen übertreffen an Breite die der Kiefer.

Das vordere Suborbitale ist ganzrandig und von kahnförmiger Gestalt. 7 Schuppenreihen liegen auf den Wangen.

Der hintere Rand des Vordeckels hat eine verticale Lage und ist äusserst fein gezähnt. In der Winkelgegend desselben liegen grössere Zähne, welche an Grösse und Stärke jenen von *Aprion pristipoma* Blkr. gleichen, somit bedeutend kleiner als bei *Apr. microlepis* sind.

Der Kiemendeckel endigt in 2 platte Stacheln, von denen der untere länger und stärker zugespitzt, als der obere ist; circa 12 schiefe Schuppenreihen liegen am Deckel und Unterdeckel.

Die breite, querüber flache Stirne ist schuppenlos, die Suprascapula fein gezähnt, der Humerus ganzrandig.

Von den 10 schlanken spitzen Dorsalstacheln ist der vierte und fünfte am längsten, doch nicht ganz halb so lang wie der Kopf; der letzte Stachel erreicht circa $^1/_3$ der Kopflänge und ist bedeutend kürzer als der folgende Gliederstrahl. Der letzte gegliederte Dorsalstrahl ist stark verlängert und circa ebenso lang wie der höchste Dorsalstachel.

Die Schwanzflosse kommt an Länge dem Kopfe gleich. Die beiden Caudallappen sind zugespitzt und schwach säbelförmig gebogen.

Die Pectorale ist gleichfalls zugespitzt und ebenso lang wie der Kopf.

Die Ventrale beginnt in geringer Entfernung hinter der Pectorale und ist an Länge circa $^2/_3$ des Kopfes gleich.

Der dritte Analstachel überragt nach unten den vorangehenden und ist kürzer als der Augendiameter. Der letzte Gliederstrahl der Anale entspricht an Länge dem letzten der Dorsale.

Die Seitenlinie durchbohrt bis zum Beginne der Caudale 70 Schuppen, auf letzterer noch 4—5. Zwischen der Basis des ersten Dorsalstachels und der Seitenlinie liegen 7 Schuppenreihen und 14 zwischen der Insertionsstelle der Ventrale und der *Linea lateralis*. Die Caudale ist vollständig überschuppt; sämmtliche Körperschuppen sind fein gezähnt.

Ein goldgelber Streif zieht längs der Höhenmitte jeder horizontalen Schuppenreihe des Rumpfes hin. Die Pectorale ist gelblich.

Rücken- und Bauchlinie sind gleichförmig schwach gebogen.

D. 10/11. A. 3/8. P. 17. L. lat. 70 (+4—5 auf der Caudale).

Länge des beschriebenen Exemplares $13^1/_3$ Zoll.

Fundort: Sandwichs-Inseln.

5. *Acanthurus Monroviae* n. sp.

D. 9/24. A. 3/24. V. 1/5.

Die grösste Körperhöhe erreicht nicht ganz die Hälfte der Körperlänge; die Kopflänge ist circa $4^3/_7$mal in der Körperlänge, der Augendiameter 4mal, die Stirnbreite nahezu 3mal in der Kopflänge enthalten.

Die obere Kopflinie erhebt sich ziemlich rasch bis zum Beginne der Dorsale, etwa wie bei *Acanthurus hepatus*, und ist durchgängig convex. Die Rückenlinie beschreibt einen mässig gekrümmten Bogen, der sich allmälig zum Schwanzstiele herabsenkt.

Der Kiemendeckel, Humerus und das Randstück des Vordeckels sind gestreift. Die Entfernung der vorderen ovalen Narine von dem Vorderrande der Kiefer gleicht circa $^3/_5$ der Kopflänge.

Im Oberkiefer liegen 14, im Unterkiefer 16 ziemlich schlanke Zähne, welche an den Seiten und am freien Rande gesägt sind. Die Zähne am Oberkiefer sind ein wenig länger als die des Unterkiefers und verschmälern sich rascher als letztere gegen den freien Rand.

Die Dorsalstacheln sind schlank und der letzte längste ist etwas mehr als halb so lang wie der Kopf.

Die Pectorale erreicht eine Kopflänge, die Ventrale circa $^2/_3$ der letzteren.

Die Caudale ist tief halbmondförmig eingebuchtet, der obere Lappen derselben länger als der untere, beide sind säbelförmig gebogen. Der obere Caudallappen übertrifft die Kopflänge um nahezu einen Augendiameter.

Kopf und Rumpf sind chocoladbraun (bei Weingeistexemplaren), die verticalen Flossen schwärzlichbraun. Die Kiemenstrahlenhaut zeigt eine schwärzliche Färbung.

Ein sehr grosser, ovaler, im Leben wahrscheinlich orangegelber Fleck liegt auf dem vollständig überschuppten Schwanzstiele und im Centrum desselben der grosse Schwanzstachel, dessen längere Spitze nach vorne gerichtet ist.

Der hintere Rand der Caudale trägt einen ziemlich breiten, nach hinten scharf abgesetzten hellen (im Leben wahrscheinlich gelben oder rothgelben) Saum.

Am Rumpfe des uns zur Beschreibung vorliegenden Weingeistexemplares von circa 10 Zoll Länge zeigen sich noch hie und da deutliche Spuren zahlreicher himmelblauer, horizontaler Streifen.

Fundort: Monrovia.

Durch das Vorkommen eines hellen Caudalfleckes sieht *Acanthurus Monroviae* oberflächlich dem *Ac. Achilles* ähnlich, doch ist der helle Fleck fast nur auf den Schwanzstiel beschränkt. In der Körpergestalt aber nähert sich die hier beschriebene Art den gestreckteren *Acanthurus*-Arten, wie *A. gahm*, *A. hepatus* etc.

Bisher kannte man nur eine einzige *Acanthurus*-Art von der Westküste Afrika's (*A. chirurgus* Bl. Schn.).

6. *Platycephalus Ransonnetii* n. sp.

Char: Körpergestalt sehr gestreckt, Schnauze lang, oberer Randstrahl der Caudale fadenförmig verlängert. Kopflänge circa $3^2/_5$mal in der Körperlänge enthalten. Unterkiefer weit vorspringend. Ein einziger sehr langer Stachel am Vordeckel, Kopfbreite zwischen den Deckeln kaum mehr als $^1/_3$ der Kopflänge. Körperschuppen stark gezähnt.

Kleine braune Flecken am Körper und auf den Flossen. Seitenlinie stachellos.

D. 1/5—6/14. A. 14. L. lat. 82—85 (bis zur Basis der Caudale).

Beschreibung.

Der Kopf ist lang, ziemlich schmal und nimmt nach hinten nur wenig an Breite zu, er ist vollkommen tentakellos. Der Unterkiefer verschmälert sich nach vorne ziemlich rasch und überragt den Zwischenkiefer bedeutend. Die Länge der Mundspalte von der Spitze des Unterkielers bis zum hinteren Ende des Oberkiefers beträgt $^1/_3$ der Kopflänge und steht der Länge der Schnauze, vom Vorderrande des Zwischenkiefers bis zum vorderen Augenrande gemessen, nicht bedeutend nach. Die schwache convexe Schnauzenfläche ist im oberen Theile stachellos. Am vorderen Augenrande liegt ein mässig grosser Stachel, viel kleinere Stacheln (8—9) zeigen sich in der hinteren Hälfte des oberen Augenrandes und sind sehr nahe aneinander gerückt wie die Zähne einer Säge.

Das Auge ist ziemlich gross, oval und nimmt die Mitte der Kopflänge ein. Sein längerer Durchmesser gleicht der Hälfte der Schnauzenlänge und ist ein wenig mehr als $5^1/_3$mal in der Kopflänge enthalten.

Die Stirne ist von sehr geringer Breite, querüber concav. An der schneidigen Leiste des unteren Augenringes liegen 3, mit der Spitze nach hinten geneigte Stacheln, die gegen den letzten nicht unbedeutend an Länge zunehmen.

Der Vordeckelstachel zeichnet sich durch seine Länge aus und reicht mit seiner zarten Spitze bis zur Basis der Pectorale zurück. Die Länge desselben übertrifft noch ein wenig den Augendiameter.

Der Deckel endigt nach oben und hinten in einen einzigen Stachel; die Leiste zwischen dem hinteren Augenrande und dem Beginne der Seitenlinie trägt 3 liegende Stacheln, von denen die beiden letzten ebenso lang wie die entsprechenden auf der Leiste der unteren Augenrandknochen sind; der vorderste Stachel ist sehr klein.

Die Oberseite der Hinterhauptsknochen ist nahezu flach, von dem hinteren oberen Augenwinkel ziehen jederseits zarte

Streifen strahlenförmig nach innen und hinten. 2 kurze Stacheln liegen am concaven hinteren Rande des Hinterhauptes. Der Kiemendeckel sammt seinem häutigen lappenförmigen Anhange ist beschuppt.

Die Kieferzähne bilden eine sehr schmale Binde, die nur gegen das vordere Ende zu breiter wird, und sind sehr klein und spitz.

Die lange Zunge ist vorne breit, quer abgestutzt und verschmälert sich nach hinten. Die Gaumenzähne sind so klein, dass man sie nur unter einer stark vergrössernden Loupe deutlich unterscheiden kann; bedeutend grösser und hackenförmig gebogen sind die gleichfalls einreihigen und seitlich gestellten Vomerzähne.

Der zweite höchste Dorsalstachel ist etwas mehr als $2\frac{3}{5}$mal in der Kopflänge enthalten und nur wenig kürzer als der höchste Strahl der zweiten Dorsale.

Die Entfernung der beiden Dorsalen von einander beträgt mehr als eine Augenlänge.

Die tiefständige Pectorale enthält 20 Strahlen, von denen der oberste längste mehr als $2\frac{2}{3}$mal in der Kopflänge enthalten ist, während der vierte Gliederstrahl der Ventrale fast halb so lang wie der Kopf ist.

Die Caudale ist am hinteren Rande schwach concav und mit Ausschluss des oberen fadenförmig verlängerten Strahles, der $1\frac{1}{2}$ Kopflängen erreicht, circa halb so lang wie der Kopf.

Der ganze Körper ist mit braunen, kleinen, runden Flecken geziert; die auf den Flossen gelegenen Flecken zeigen eine nahezu schwärzliche Färbung. Zwei grössere, längliche, schwarze Flecken liegen am Beginne der unteren Hälfte des hinteren Caudalflossenrandes.

Das Wiener Museum erhielt 4 Exemplare dieser Art aus Singapore durch Herrn Baron Ransonnet und durch Herrn Salmin. Das grösste derselben ist bis zum Beginne der Caudale 3 Zoll 10 Linien lang.

Bembrops n. g. *(Trachinidae).*

Char.: Habitus *Bembras*-ähnlich; Kopf stark deprimirt, spatelförmig. Infraorbitalring mit dem Vordeckel in keiner Ver-

bindung; Mundspalte lang, subhorizontal. Kleine Zähne in den Kiefern am Vomer und Gaumen. Augen halb lateral, von bedeutender Grösse. Operkel mit 2 Stacheln; kleine Stacheln am Vordeckelwinkel. Kiemenspalte sehr lang mit 7 Strahlen. Pseudobranchien. Pectorale jugulär. 2 von einander getrennte Dorsalen. Bauchseite flach, Rücken gewölbt. Schuppen gross, sehr fein gezähnt.

7. ***Bembrops caudimacula*** n. sp.

Char.: Kopflänge bis zur Spitze des häutigen Lappens am Deckel circa $2^3/_5$mal in der Körperlänge oder ein wenig mehr als 3mal in der Totallänge, Kopfbreite $2^3/_5$mal, Schnauzenlänge $3^2/_5$mal, Augenlänge circa $4^1/_2$mal in der Kopflänge enthalten. Unterkiefer vorspringend. Präorbitale ganzrandig, Stirne sehr schmal; 2 kleine Stacheln am Winkel des Vordeckels. 2 stumpfe Leisten am vorderen oberen Ende des Deckels entspringend und, nach hinten divergirend, in 2 Stachelspitzen endigend. Unterdeckel einem plattgedrückten Stachel ähnlich, der in eine Spitze endigt. Ein schwarzer Fleck hinter der Basis der oberen Caudalstrahlen.

D. 6/14. A. 16. V. 1/5. P. 23. Sq. c. 42.

Beschreibung.

In der Gestalt des Kopfes, in der Lage der Mundspalte und in der Bezahnungsweise stimmt diese Art fast vollständig mit den *Bembras-* oder *Platycephalus*-Arten überein. Der Kopf ist an der Schnauze insbesondere stark deprimirt und von bedeutender Länge, an der Oberfläche und an den Seiten, von *Bembras* theilweise abweichend, vollständig beschuppt.

Die Mundspalte ist lang und, von dem vordersten Ende des Unterkiefers bis zum hinteren Ende des Oberkiefers gemessen, circa $2^3/_5$mal in der Kopflänge enthalten. Der Unterkiefer überragt fast ringsum den Rand des Zwischenkiefers und zeigt wie dieser eine schmale Binde sehr kleiner Bürstenzähne. Der hintere Rand des Oberkiefers trägt einen tentakelförmigen, ziemlich langen Hautlappen und fällt in verticaler Richtung nicht un-

bedeutend hinter den vorderen Augenrand. Die Totallänge des flachen Unterkiefers gleicht der Hälfte der Kopflänge.

Der Vomer trägt am schief gestellten Seitenrande eine kurze Zahnreihe, während die der Gaumenbeine sehr lang ist. Die Zunge breitet sich nach vorne zu löffelförmig aus und ist am vorderen Rande nur schwach gebogen.

Die Stirnbreite ist sehr gering und erreicht fast nur den sechsten Theil des längeren Augendiameters. Das Auge liegt bedeutend näher zum vorderen Kopfende als zur Spitze des Hautlappens am Kiemendeckel.

Die Augenränder, die Schnauze und das grosse Präorbitale sind vollkommen zahnlos. Zwei kleine Stacheln liegen am Winkel des Vordeckels und ein kaum grösserer jederseits am Ende der Suprascapula über dem Beginne der Seitenlinie. Die beiden Stacheln des Deckels bilden das hintere Ende zweier ziemlich stark entwickelter stumpfer Leisten, die am vorderen oberen Ende des Kiemendeckels entspringen. Das Suboperculum gleicht einem plattgedrückten ziemlich langen Stachel, der nach hinten in eine zarte Spitze endigt.

Die erste Dorsale beginnt in verticaler Richtung über dem hinteren Ende des häutigen Kiemendeckellappens und ist am ersten Stachel am höchsten, die folgenden nehmen gegen den letzten rasch an Länge ab. Die grösste Höhe der ersten Dorsale übertrifft $^1/_3$ der Kopflänge, und ist bedeutend geringer als die der zweiten Dorsale, dessen höchster erster Strahl circa $2^2/_5$mal in der Kopflänge enthalten ist. Die Entfernung beider Dorsalen von einander kommt nicht ganz einer Augenlänge gleich.

Die Basislänge der zweiten Dorsale beträgt nahezu $^1/_3$ der Körperlänge und ist nur unbedeutend kürzer als die der gegenüberliegenden Anale.

Die Ventrale ist weit vor der Pectorale eingelenkt und ein wenig kürzer als letztere. Die Länge der Pectorale erreicht nicht ganz eine halbe Kopflänge. Die Caudale ist circa halb so lang wie der Kopf und am hinteren Rande schwach gebogen.

Die Seitenlinie senkt sich hinter ihrem Beginne im Bogen abwärts und läuft dann in horizontaler Richtung in geringer Entfernung über dem Seitenrande der Bauchfläche hin.

Die Oberseite des Körpers ist gelbbraun, die Bauchseite schmutzig bräunlichgelb. Die Schuppen des Rumpfes sind am Rande dunkelbraun gesäumt. Verschwommene bräunliche Flecken liegen in der Nähe der Seitenlinie. Die Verbindungshaut zwischen den ersteren Dorsalstacheln scheint schwärzlich gewesen zu sein.

Die Caudale ist auf hell bräunlichgelbem Grunde der Höhe nach braun gefleckt; ein ovaler schwarzbrauner Fleck liegt etwas hinter der Basis der Caudale in der oberen Höhenhälfte derselben und ein bedeutend längerer aber schmaler Fleck in dem hinteren Theile der unteren Höhenhälfte der Caudale und reicht bis zum hinteren Rande derselben.

Das hier beschriebene Exemplar ist theilweise entschuppt und circa $5^1/_3$ Zoll lang.

Fundort: Nangasaki in Japan.

8. *Trigla (Lepidotrigla) Strauchii* n. sp.

Char.: Präorbitale vorne dachförmig den Zwischenkiefer überragend und in 5—6 Stacheln endigend. 65—66 Schuppen längs der Seitenlinie, die auf jeder derselben mit 4—6 radienförmig auslaufenden Ästen sich ausbreitet, deren jeder in einen Stachel endigt. Pectorale ebenso lang wie der Kopf. Dorsalstacheln sehr kräftig, der dritte derselben am höchsten. Kopflänge circa $3^1/_2$mal, Leibeshöhe nicht ganz $4^1/_2$mal in der Körperlänge enthalten. Die beiden oberen Drittel der Rumpfseiten violett, das untere schwefelgelb. Bauchseite milchweiss. Hinter- oder Oberseite der Pectoralen mit Ausnahme der 4 unteren (durch Flossenhaut verbundenen) gelblichen Strahlen violett. Erste Dorsale, Ventrale und Anale gelb.

D. 9/17. P. 11/3. V. 1/5. A. 17. L. lat. 65—66.

Beschreibung.

Die Länge des Kopfes mit Einschluss des häutigen Lappens am Kiemendeckel ist circa $3^1/_2$mal, die Kopflänge bis zur Spitze des unteren längeren Deckelstachels circa $3^3/_4$mal in der Körperlänge; die Stirnbreite fast $3^3/_4$mal, die Augenlänge unbedeutend

mehr als 4mal, die Schnauzenlänge circa $2^1/_4$mal in der Kopflänge mit Einschluss des Operkellappens enthalten.

Die Oberseite des Kopfes ist von der Stirne angefangen querüber nahezu flach; die Schnauze fällt schräge ziemlich rasch nach vorne ab und erscheint in der Mitte des vorderen Randes eingebuchtet, indem das Präorbitale nach vorne bogenförmig gerundet über den Zwischenkiefer hinausragt und in 5—6 stachelförmige Vorsprünge endigt.

Die Mundwinkel fallen ein wenig vor den vorderen Augenrand, an dessen oberem Ende 2 Stacheln liegen.

Die unterständige Mundspalte ist ebenso breit wie lang und in dieser Beziehung $1^1/_2$ Augenlängen gleich.

Die Kieferzähne sind sehr klein und bilden eine schmale Binde, die übrigens bei manchen Individuen fast 2mal so breit als bei anderen ist. Ähnlich verhält es sich mit der Zahnbinde am Vomer.

Von dem vorderen Ende des unteren Augenrandes läuft eine nackthäutige Rinne zu den kleinen Narinen und endigt an der fast rhombenförmig gestalteten nackten Hautstelle am vorderen Ende der Schnauze. Die hintere Narine liegt ein wenig näher zum vorderen Augenrande als zum vorderen Schnauzenrande.

Der Vordeckel ist am unteren Rande halbmondförmig eingebuchtet; der knöcherne Theil des Deckels endigt in 2 Stacheln, von denen der untere längere am Ende einer horizontal laufenden Leiste liegt. Viel kräftiger und 2mal so lang ist die Humerusleiste, welche gleichfalls nach hinten in einen Stachel ausläuft. Sämmtliche Kopfknochen sind dicht gestreift, rauh.

Der dritte höchste Stachel der ersten Dorsale erreicht etwas mehr als $^2/_3$ der Kopflänge (mit Einschluss des Operkellappens) und die Pectorale ist ein wenig länger als der Kopf. Die leistenförmig aufsteigenden Ränder der Dorsalplatten (26 an der Zahl) längs der ersten und zweiten Rückenflosse sind grob gezähnt. Die vordersten dieser Platten sind nach aussen zu von der Haut nicht überdeckt und grobkörnig wie die Kopfschilder.

Die äusserste Spitze der Ventralen reicht in verticaler Richtung bis zum Beginne der Anale oder noch ein wenig weiter zurück.

Die Ventralen sind um nicht ganz eine Augenlänge kürzer als der Kopf und reichen nicht bis zur Analgrube.

Die Rumpfschuppen sind bis in die nächste Nähe des hinteren stark gezähnten freien Randes von einer gemeinsamen Hautschichte überdeckt. Die Schuppen der Seitenlinie sind in der vorderen Rumpfhälfte bedeutend grösser, am Schwanze aber kleiner, als die übrigen. Auf jeder dieser Schuppen breitet sich die Seitenlinie dendritisch aus und bildet am Schuppenrande 4—6 Stacheln. Die durchbohrten Schuppen der Seitenlinie folgen nicht unmittelbar auf einander, sondern sind durch je eine Schuppenreihe von einander getrennt.

Die Schuppen an der hinteren Hälfte der Bauchfläche bis gegen den Beginn der Anale sind gänzlich überhäutet, ganzrandig.

Die vordere Längenhälfte der Bauchseite und die Unterseite des Kopfes sind nackthäutig, ebenso ein Theil der Rumpfseiten hinter der Basis der Pectoralen. Die Rumpfschuppan sind sehr regelmässig gelagert und bilden schiefe Reihen.

Das grösste Exemplar der Wiener Sammlung ist $12\frac{1}{2}$ Zoll lang.

Fundort: Hakodate.

9. *Trigla kumu* Less. Garn., C. V.

(Var *dorsomaculata* Steind.)

In der von Herrn Baron Ransonnet dem Wiener Museum als Geschenk überlassenen Sammlung von Fischen aus Tschifoo befinden sich zwei kleine Exemplare einer *Trigla*-Art, die in der Zeichnung des Rumpfes so bedeutend von den Beschreibungen des *Trigla kumu* abweicht, dass ich es anfänglich nicht wagte, dieselben zu letztgenannter Art zu beziehen, zumal ein Exemplar nur 8 Stacheln in der ersten Dorsale besitzt. Da jedoch das zweite Individuum neunstachelig ist und beide in der Kopfform, in der Grösse und Zeichnung der Pectorale sich von *Trigla kumu* nicht wesentlich unterscheiden, so glaube ich sie wohl nur als Repräsentanten einer Varietät von *Trigla kumu* bezeichnen zu dürfen.

Bei dieser liegen am Rumpfe längs der Basis der Dorsalen 4 Flecken oder Gruppen schwarzbrauner Flecken, welchen eben-

so viele etwas weiter nach vorne gerückte Flecken längs der Seitenlinie entsprechen.

Eine dunkelgrau gefärbte Binde zieht quer über die Stirne und setzt sich unter dem Auge mit mehr bräunlicher Färbung über die Wangen fort, ist aber daselbst stark verschwommen. Am oberen Ende der ersten Dorsale bemerkt man einen grossen nicht scharf abgegrenzten schwärzlichen Fleck. Die Caudale ist in der ganzen hinteren Hälfte wässerig schwärzlich und überdies weisslich gerandet; unter dem oberen Rande der zweiten Dorsale zieht eine verschwommene schwärzliche Längsbinde hin.

Die Färbung und Zeichnung sowie die Länge der Pectorale ist dieselbe wie bei typisch gefärbten Exemplaren von *Trigla kumu*, doch reicht die Spitze der Brustflosse nur bis zum sechsten Analstrahle. Die Bauchflossen sind an der Oberseite in der hinteren Hälfte bis zum weisslichen Rande wässerig-schwarzgrau.

D. 8—9/16—17. A. 15.

10. *Petroscirtes elegans* n. sp.

D. 33. A. 25. V. 2.

Die Leibeshöhe ist mehr als $5\frac{3}{4}$mal, die Kopflänge 5mal in der Totallänge enthalten. Die kurze Schnauze ist ebenso lang wie das Auge, im Profile gerundet und steil abfallend; die Stirnbreite steht der Augenlänge bedeutend nach. Kopftentakeln fehlen. Die Dorsale beginnt in verticaler Richtung vor der Kiemenspalte und steht wie die Anale mit dem letzten Strahle in Verbindung mit der Basis des obersten Caudalstrahles. Die Caudale ist am hinteren Rande gerundet und ebenso lang wie der Kopf. Die stark entwickelte Pectorale gleicht an Länge genau dem Kopfe, der längere innere Ventralstrahl dem Kopfe mit Ausschluss der Schnauze.

Die Grundfarbe des Kopfes ist chocoladebraun; vier dunklere Querbinden laufen über die Seiten des Kopfes etwas schief von oben nach unten und vorne; die vorderste zieht von der Stirne zum vorderen unteren Schnauzenrande; die zweite von der Stirne zu den Mundwinkeln herablaufende Binde spaltet sich unter dem Auge in 2 parallel laufende Äste, die durch einen

sehr schmalen weisslichen Streif von einander getrennt sind. Die dritte Binde beginnt am Hinterhaupte und endigt in der Winkelgegend des Vordeckels. Hinter dem Auge trägt sie einen kleinen quergestellten Fleck von intensiverer Färbung. Die vierte Binde gehört zum Theile dem Nacken an und läuft von der Spitze der 2—3 ersten Dorsalstrahlen schief nach vorne bis zur Höhenmitte des Kiemendeckels.

Die Unterseite und Deckelgegend des Kopfes bis zum Beginne des Unterkiefers zeigt überdies kleine rundliche dunkelviolette Fleckchen auf etwas hellerem Grunde, welche stellenweise am Deckel durch weissliche Zwischenräume von einander getrennt sind.

Ein tiefschwarzer, hinten weiss gesäumter Fleck liegt unmittelbar vor der Basis der Pectorale, welche wie die Ventrale durchsichtig gelblichweiss ist.

Der ganze Rumpf ist mit schwarzbraunen Punkten übersäet. In der vorderen Hälfte des Rumpfes liegen ferner breite, bräunlichviolette Querbinden, die durch schmale Streifen von einander getrennt sind, und von denen nur die vorderste sich über die Dorsale hinaufzieht. Die hintere Rumpfhälfte ist chocoladebraun und nebst den früher erwähnten auch auf den dunkeln Querbinden des Rumpfes sich vorfindenden dunkelbraunen Punkten zuweilen auch mit weissen oder blauen Punkten, doch in geringerer Anzahl geziert.

Auf der Dorsale liegen zahlreiche schiefe, schwärzliche Streifen und auf den letzteren Strahlen überdies noch himmelblaue Punkte.

Die Anale zeigt eine fast schwarzviolette Färbung im vorderen Theile ihrer Längenausdehnung, nach hinten ist sie wie die Dorsale schmutzig-wässeriggrau. Der untere Rand der vorderen Analstrahlen ist milchweiss gesäumt. Einzelne himmelblaue Punkte liegen über der ganzen Anale zerstreut.

Die Caudale zeigt schwärzliche schmale Längsstreifen.

Die Dorsale ist durchschnittlich fast 2mal so hoch als die Anale, am oberen Rande nicht eingebuchtet. Die längsten mittleren Dorsalstrahlen in der vorderen Hälfte der Flosse stehen der Länge des Kopfes nur wenig nach.

Der Hundszahn am Ende der Zahnreihe des Unterkiefers ist nur mässig länger als der gegenüberliegende und von keiner aussergewöhnlichen Grösse.

Nangasaki (durch Herrn Erber).

11. ***Blennius (Hypleurochilus) paytensis*** n. sp.

Char.: Dorsale und Anale nicht mit der Caudale verbunden oder erstere mit der Basis der oberen vordersten Stützstrahlen der Caudale zusammenhängend. Kiemenspalte nicht über die Basis des letzten untersten Pectoralstrahles herabreichend. Augententakel bei Männchen sehr lang und bei beiden Geschlechtern bis in die Nähe der Basis in drei Theile gespalten, jeder derselben sich in Fäden auflösend. Kein Hundszahn am seitlichen Ende der Kieferzahnreihe. Oberer Rand der Dorsale zwischen den einfachen ungegliederten und den gegliederten Strahlen mässig tief eingebuchtet. Körper hell bräunlichgelb mit dunkelbraunen Marmorirungen. Ein grosser brauner Fleck, auf dessen Vordertheile ein kleiner himmelblauer Fleck liegt, unmittelbar hinter dem Auge. Bei Männchen ein indigoblauer Fleck zwischen den drei ersten Dorsalstrahlen. 3—4 dunkelgraue Binden an den Seiten des Kopfes, vom unteren Rande des Auges strahlenförmig auslaufend. Kopflänge genau oder etwas weniger als 4mal in der Körperlänge (ohne Caudale) enthalten. Schnauze kurz, schräge nach unten und vorne abfallend.

D. 12/17. A. 21. P. 14. V. 3.

Beschreibung.

Die Höhe des Rumpfes steht der Kopflänge ein wenig nach; erstere ist circa $4^1/_2$mal, letztere genau oder etwas weniger als 4mal in der Körperlänge enthalten. Die kurze, aber hohe Schnauze fällt bei älteren Individuen von der Stirne steiler zum vorderen Mundrande ab als bei jüngeren und ist nur bei letzteren ein wenig gebogen.

Der Durchmesser des hochliegenden Auges kommt $^1/_4$ der Kopflänge gleich, die Breite der stark concaven Stirne ist 2—$2^1/_4$mal in der Augenlänge enthalten. Das Augententakel theilt sich

nahe der Basis in drei Fadenbüschel, von denen der vorderste höchste bei den Weibchen nur ebenso lang, bei den Männchen aber $1\frac{1}{2}$—$2\frac{1}{2}$mal so lang wie das Auge ist. Das Nasententakel ist kurz und löst sich oben in zarte Fäden auf. Die Breite der Mundspalte zwischen den Mundwinkeln erreicht circa $\frac{5}{12}$—$\frac{3}{7}$ der Kopflänge und das hintere Ende des Oberkiefers fällt hinter den vorderen Augenrand. Hinter dem Auge liegt querüber eine seichte Furche.

Der vierte höchste Dorsalstrahl ist bei den Männchen so wie die angrenzenden Strahlen höher als bei den Weibchen, bei ersteren weniger als 2mal, bei letzteren genau 2mal in der Kopflänge enthalten.

Die Dorsale endigt stets ein wenig hinter der Anale und ist zuweilen durch die Flossenhaut des letzten Strahles mit der Basis der Caudale verbunden; sie beginnt in verticaler Richtung über dem hinteren Rande des Vordeckels.

Der längste, 7. oder 8. Pectoralstrahl steht circa um einen Augendiameter der Kopflänge nach und reicht mit seiner Spitze bis zum Beginne der Anale (in verticaler Richtung) zurück.

Die Länge der am hinteren Rande schwach gerundeten Caudale gleicht circa $\frac{2}{3}$ der Kopflänge.

Die Seitenlinie endigt noch ziemlich weit vor der Mitte der Rumpflänge. Nur bei Männchen finde ich die Unterseite des Kopfes mit braungrauen Fleckchen besetzt.

Die hier beschriebene Art gehört nach der geringen Längenausdehnung der Kiemenspalte in die Subgattung ***Hypleurochilus*** Gill. wie ***Blennius gentilis*** Gird.

Fundort: Payta, Peru.

2. *Salarias gigas* n. sp.

Char.: Eine sehr tiefe Einbuchtung zwischen dem vorletzten ungegliederten und dem ersten gegliederten Dorsalstrahl. Ein schlankes, seitlich gefranstes hohes Tentakel über dem Auge, eine kurze Reihe zarter Fäden zu jeder Seite des Nackens. Ein kleines Tentakel an der unteren Narine. Schnauze steil abfallend, im Profile gebogen. Körperhöhe $3\frac{1}{2}$mal, Kopflänge etwas mehr als 4mal in der Körperlänge, oder erstere circa $4\frac{2}{5}$mal, letztere etwas mehr als

5mal in der Totallänge enthalten. Jederseits 1 Hundszahn im Unterkiefer. Körper bräunlich, Flossen (bei Weingeistexemplaren) schmutzig-blaugrau, ersterer sehr dicht mit dunkleren rundlichen Flecken pantherartig besetzt. Ein glasheller, weisser schmaler Fleck gegen das obere Ende der 7—9 ersten Dorsalstrahlen.

D. 12/17. A. 20. P. 14. V. 1/3.

Beschreibung.

Von dieser Art liegt mir ein 7 Zoll langes Weibchen und ein nahezu 9 Zoll langes Männchen zur Untersuchung vor, beide stimmen in der relativen Körperhöhe und Kopflänge sowie in der Entwicklung des Orbitaltentakels mit einander überein.

Der Augendiameter ist 5—6mal, die Stirnbreite 5- bis nahezu $5^1/_2$mal, die Mundbreite zwischen den Mundwinkeln 2- bis $2^1/_2$mal in der Kopflänge enthalten.

Das hintere Ende des Oberkiefers, welcher unter dem hohen, aber schmalen vordersten Knochen des unteren Augenringes und der Wangenhautfalte verborgen liegt, fällt bei geschlossenem Munde hinter die Augenmitte.

Das Augententakel ist im Verhältnisse zu seiner Höhe schmal, comprimirt und an den beiden Rändern mit kurzen Fransen besetzt. Seine Höhe beträgt circa $1^1/_2$ Augenlängen.

Der Rand der Oberlippe ist mit einer Reihe von Papillen besetzt. Vor der grossen Reihe der langen, schmalen und beweglichen Zwischenkieferzähne liegt unmittelbar eine Reihe kürzerer, aber starker Zähne, 14—15 an der Zahl, fast ganz unter der Haut (welche auch die basale Hälfte der grossen Zahnreihe umgibt) verborgen, so dass nur die goldbraune Spitze der Zähne nach aussen frei sichtbar ist. Auch im Unterkiefer sind ähnliche stärkere Zähne entwickelt, doch sind sie kürzer und etwas zarter als im Zwischenkiefer.

Die Strahlen der Pectorale, der Dorsale und der Anale sind einfach, die mittleren 9 der Caudale gespalten.

Die Dorsale ist durch eine tiefe Einbuchtung in zwei Hälften getrennt; sie entsteht durch die Kürze des zwölften einfachen ungetheilten Strahles, dessen Höhe $4^1/_3$—5mal in der Kopflänge enthalten ist, während die Höhe des vorangehenden

Strahles 2mal, die des folgenden $1^3/_4 - 1^2/_3$mal in der Kopflänge begriffen ist.

Dorsale und Anale endigen vor dem Beginne der Caudale; die Dorsale reicht übrigens weiter zurück als die Anale.

Der obere Rand der Rückenflosse ist vor wie hinter der Einbuchtung der Flosse sehr schwach convex, und die mittleren Strahlen in der zweiten Hälfte der Dorsale sind bei Männchen und Weibchen höher als die entsprechenden höchsten Dorsalstrahlen vor der Flosseneinbuchtung. Die Strahlen der Anale sind kürzer als die der Dorsale.

Die Caudale ist am hinteren Rande nur sehr schwach gebogen, ein wenig kürzer oder länger als die Pectorale und steht der Kopflänge stets ein wenig nach. Die Länge der Ventrale gleicht durchschnittlich $^2/_3$ der Kopflänge.

Die Seitenlinie krümmt sich in der Gegend unter dem Einschnitte der Dorsale rasch nach unten und läuft hierauf ein wenig unter der Höhenmitte der Rumpfseiten hin, während sie vor demselben weit über der Mitte der Rumpfhöhe liegt.

Die zahlreichen dunkeln Rumpfflecken sind in der Mitte häufig viel heller als in den Randtheilen.

An dem hinteren Rande der vordersten 7—9 Dorsalstrahlen liegt je ein weisser, schmaler Fleck oder Streif, der aber von der Spitze der einzelnen Flossenstrahlen nicht weit herabreicht.

Fundort: Callão (Peru).

13. *Cremnobates marmoratus* n. sp.

Char.: Kopf zugespitzt. Mundspalte nach vorne ansteigend. Kiemendeckel mit einem kräftigen Stachel bewaffnet; Kopflänge circa $3^1/_2$mal in der Körperlänge oder $4^2/_5$mal in der Totallänge enthalten und der Leibeshöhe gleich. Ein kleines ausgefranztes Tentakel am oberen Augenrande und an jeder Seite des Nackens. Zwei kleine himmelblaue Augenflecken mit gelblicher Umsäumung und einem breiten braunen Ringe am 18. und 24. Dorsalstachel (mit Ausschluss der 3 Vorstacheln der Dorsale). Kopf und Rumpf auf gelbbraunem Grunde graubraun marmorirt, zwei verschwommene braune Querbinden am Kopfe, sechs am Rumpfe; die am Rumpfe gelegenen Binden auch über die

Dorsale und Anale sich ausdehnend. Unterseite des Kopfes, Pectorale, Caudale und Ventrale mit zahlreichen schmalen, graubraunen Querbinden.

D. 3/27. A. 2/20. L. lat. 38.

Beschreibung.

Cremn. marmoratus stimmt wohl in der Zahl der Dorsal- und Analstrahlen sowie auch der Schuppen längs der Seitenlinie genau mit *Cremn. monophthalmus* überein, unterscheidet sich aber von demselben in sehr auffallender Weise in der Körperform sowie durch die Höhe der Strahlen in der Vorflosse der Dorsale.

Die Körperhöhe ist bei *Cr. marmoratus* der Leibeshöhe gleich und $4^2/_5$mal, bei *Cr. monophthalmus* Gthr. aber 6mal in der Totallänge enthalten.

Kopf und Rumpf sind comprimirt; ersterer ist nach vorne zugespitzt und endigt am Deckel in einen kräftigen Stachel, dessen Basis am oberen vorderen Winkel des Operkels liegt.

Die Mundspalte erhebt sich ziemlich rasch nach vorne und ist von nicht unbedeutender Länge, denn das hintere Ende des Oberkiefers fällt in verticaler Richtung noch ein wenig über den hinteren Augenrand zurück.

Die Augenlänge ist circa 4mal, die Schnauzenlänge circa $3^2/_3$mal in der Kopflänge enthalten. Die Stirnbreite erreicht nicht ganz einen Augendiameter.

Die zarten, spitzen Kieferzähne bilden eine schmale Binde, vor welcher eine Reihe etwas grösserer gebogener Zähne liegt. Die Vomerzähne sind einreihig.

Beide Kiefer reichen gleich weit nach vorne.

Das Augententakel ist sehr zart, schmal und breitet sich nur ein wenig gegen das obere Ende aus, welches mit zarten Fäden besetzt ist. Ein Nasententakel fehlt.

Das Nackententakel steht dem am Auge gelegenen an Grösse nicht nach.

Zahlreiche Poren liegen am ganzen Kopfe zerstreut.

Die Pectorale steht dem Kopfe an Länge ein wenig nach und ist hinten gerundet.

Die erste Dorsale beginnt in verticaler Richtung noch ein wenig vor dem aufsteigenden Rande des Präoperkels und enthält drei Strahlen, von denen der mittlere längste oben in ein Hautfähnchen endigt und circa $^2/_3$ der Kopflänge erreicht. Die Flossenhaut des dritten Stachels steht nur mit der Basis des folgenden Stachels der zweiten Dorsale in Verbindung.

Der höchste Stachel der zweiten Dorsale ist kaum halb so lang wie der Kopf. Die Membrane des letzten Stachels derselben Flosse reicht bis zur Basis des obersten Randstrahles der Caudale. Nach hinten ist die zweite Dorsale gerundet, indem die zwei letzten Stacheln ziemlich rasch an Höhe abnehmen.

Der innerste längste Ventralstrahl erreicht mit seiner Spitze den Beginn der Anale.

Der erste Stachel der Anale ist bedeutend kürzer als der zweite, dieser ein wenig kürzer als der folgende biegsame Strahl. Von dem zweiten Strahle, der etwas mehr als halb so lang wie der Kopf ist, nimmt die Anale bis zum drittletzten Strahle allmälig an Höhe ab; die zwei letzten verkürzen sich rascher. Die Caudale ist am hinteren Rande gerundet und ebenso lang wie der Kopf von der Schnauzenspitze bis zum gerundeten Winkel des Vordeckels.

Die Querbinden auf der Caudale beginnen erst in einiger Entfernung hinter der Flossenbasis. Die Anale ist am unteren Rande hellgelb gesäumt. Die Querbinden am Kopfe sind etwas schärfer als die Rumpfbinden ausgeprägt; letztere sind verschwommen und an den Rändern wellenförmig ausgezackt.

Ein kleiner himmelblauer Fleck, der an den Rändern ins Schwärzliche übergeht, hierauf von einem kleinen gelben und dann von einem verhältnissmässig sehr breiten graubraunen Ringe umgeben ist, liegt am 18., ein zweiter am 24. Stachel der zweiten Dorsale.

Das hier beschriebene Exemplar ist $2^3/_4$ Zoll lang.

Fundort: Kleine felsige Inseln nördlich von Cuba (nach Salmin).

14. *Cremnobates fasciatus* n. sp.

Char.: Körper gestreckter als bei *Cremnobates marmoratus;* 7–8 Querbinden oder Querreihen grosser schwarzbrauner

Flecken am Rumpfe, auf die Dorsale und Anale sich erstreckend und auf diesen Flossen tief schwarz; eine dunkle Querbinde hinter der Basis der Caudale. Nur ein einziger ziemlich grosser Ocellfleck von schwärzlicher Färbung, von einem schmalen gelben und schwarzen Ringe umgeben, am 19.—21. Stachel der zweiten Dorsale, bei ganz jungen Individuen fehlend.

D. 3—4/25. A. 2/18. L. lat. 37.

Beschreibung.

Von dieser Art, die in der Rumpfzeichnung dem *Cremnobates marmoratus* sehr ähnlich ist, liegen mir nur zwei ganz junge, theilweise entschuppte Exemplare vor. Bei diesen sind die drei ersten Dorsalstacheln von den folgenden nur durch eine Einbuchtung getrennt, indem die Membrane des dritten Stachels der Vorflosse sich an den ersten der zweiten Dorsale bereits oberhalb der Basis ansetzt. Die ganze Vorflosse des Rückens ist minder hoch als bei *C. marmoratus* und der erste Stachel ein wenig höher als der zweite.

Die Körperhöhe ist circa $4\frac{3}{4}$mal, die Kopflänge circa 4mal in der Totallänge enthalten, der Kopf minder nach vorne zugespitzt und die Schnauze kürzer als bei *C. marmoratus*.

Die Grundfarbe des Körpers zeigt eine weisslichgraue Färbung. Die ziemlich scharf abgegrenzten krummen Querbinden, 7—8 am Rumpfe, sind schmäler als die Zwischenräume, welche sie von einander trennen und erstrecken sich bis zum freien Rande der Dorsale und der Anale; auf diesen Flossen gehen sie ins Schwärzliche über. Bei dem grösseren Exemplare lösen sich die Querbinden in drei Reihen quergestellter Flecken auf, von denen die mittleren Reihen am höchsten sind. Die Flecken der beiden übrigen Reihen alterniren mit jenen der Mittelreihe und setzen sich ohne Unterbrechung auf die Dorsale und Anale fort. Bei dem kleineren Exemplare fliessen die drei letzten Flecken der Dorsale fast vollkommen zusammen und sind tiefschwarz, so dass der Ocellfleck verschwindet.

An der Basis der Caudale liegt eine schwärzliche Binde, der Rest der Flosse ist gelblichweiss (wie die Grundfarbe der Dorsale und Anale) und ungefleckt

Das Hautläppchen an jeder Seite des Hinterhauptes in geringer Entfernung vor dem ersten Dorsalstachel ist indigoblau. Augententakel sehr zart, schmal.

Fundort wie bei der früher beschriebenen Art.

15. *Cremnobates macrophthalmus* Gthr.?

(An n. sp.? *Cremn. affinis* Steind.)

Ein von der westindischen Insel St. Thomas eingesendetes Exemplar stimmt in so vielen Punkten mit der von Dr. Günther beschriebenen *Cremnobates*-Art (*Cremn. monophthalmus*) aus Panama überein, dass ich in einigem Zweifel bin, ob es von letzterer specifisch getrennt werden darf.

Der Bauch ist bei dem mir vorliegenden Exemplare ein wenig aufgetrieben, daher die grösste Rumpfhöhe nur $4^3/_4$ in der Totallänge enthalten ist. Ohne diese Anschwellung würde die Leibeshöhe kaum weniger als $5^1/_4$mal in der Totallänge begriffen sein (bei *Cr. monophthalmus* nach Günther 6mal).

Die Kopflänge ist $4^2/_3$mal in der Totallänge enthalten (bei *Cremn. monophth.* 4mal). Die Schnauzenlänge gleicht $^1/_4$ der Kopflänge und steht der Augenlänge ein wenig nach, da letztere sich zur Kopflänge wie $1 : 3^2/_3$ verhält. Das hintere Ende des Oberkiefers fällt in verticaler Richtung unter den hinteren Augenrand.

Ein gefranstes Tentakel liegt am oberen Augenrande und zu jeder Seite des Hinterhauptes in geringer Entfernung vor und unter dem ersten Stachel der ersten Dorsale; ein Nasententakel scheint zu fehlen.

Kieferzähne klein, spitz; ein Reihe längerer Zähne vor der Zahnbinde beider Kiefer. Vomerzähne einreihig.

Die erste Dorsale beginnt in verticaler Richtung ein wenig vor dem oberen Ende des aufsteigenden Vordeckeltheiles und die Membrane des dritten letzten Strahles setzt sich an die Basis des folgenden ersten Stachels der zweiten Dorsale an. Die erste Dorsale ist von geringer Höhe; ihr längster mittlerer Stachel ist kürzer als der höchste der zweiten Dorsale.

Der zweite Dorsale reicht nach hinten bis in die nächste Nähe der Caudale und die Membrane ihres letzten Stachels ver-

bindet sich mit der Basis des oberen Caudalstrahles (nach Günther's Beschreibung und Abbildung endigt die zweite Dorsale bei *Cr. monophthalmus* in einiger Entfernung vor der Caudale und steht mit letzterer in keiner Verbindung, doch ist dieser Unterschied von keiner Bedeutung). Die Anale endigt in verticaler Richtung vor der zweiten Dorsale.

Die Pectorale und Caudale sind nahezu gleich lang, am hinteren Rande gerundet; ihre Länge gleicht der des Kopfes mit Ausschluss der Schnauze.

Die Körperfärbung ist gelblichbraun, etwas dunkler über als unter der Seitenlinie. Die Unterseite des Kopfes allein zeigt eine weisslichgraue Grundfarbe und ist dicht mit schwärzlichvioletten Fleckchen geziert, die sich übrigens auch im unteren Theile der Wange bis zum Vordeckelrande vorfinden.

Fünf ziemlich breite, doch nicht sehr scharf ausgeprägte dunkle Querbinden laufen von der Basis der Rückenflossen bis gegen die Mitte der Rumpfseiten herab.

Die beiden Dorsalen und die Anale sind schwärzlichviolett, letztere ist am unteren Rande hell gesäumt. Zwischen dem 18. und 22. Stachel der zweiten Dorsale liegt ein grosser blauschwarzer Ocellfleck, der von einem schmalen, weisslichen (gelblichen?) Ringe umgeben ist.

Die Pectorale ist in der vorderen kleineren Längenhälfte schwärzlichviolett und in der hinteren Hälfte auf schmutzig gelblichweissem Grunde schmutzig grauviolett gebändert wie die Ventrale.

Eine schwärzliche Querbinde liegt an der Basis der Caudale, der Rest der Flosse ist auf gelblichweissem Grunde wie die Pectorale der Höhe nach grauviolett gebändert oder gefleckt.

Die Ränder der Rumpfschuppen sind ein wenig dunkler braun gefärbt als die Mitte derselben, zuweilen liegen am Rande nur kleine verschwommene dunklere Fleckchen.

In der Körperzeichnung zeigt sich somit kein wesentlicher Unterschied zwischen dem hier beschriebenen Exemplare und dem *Cremn. macrophthalmus*, doch liegen längs der Seitenlinie nur 36 Schuppen, von denen die letzte bereits auf die Basis der

Caudale fällt, während Dr. Günther bei *Cr. monophthalmus* deren 38 zählt.

D. 3/28. A. 2/19. V. 3. L. lat. 36.

16. ***Clinus bimaculatus*** n. sp.

D. 20/10. A. 2/19. V. 3. L. lat. 44 (+1 auf der Caudale).

Char.: Sehr nahe verwandt mit *Clinus Delalandii.* Leibeshöhe der Kopflänge nahezu gleich und etwas mehr als $4^2/_5$mal in der Totallänge enthalten. Ein äusserst zartes, fadenförmiges Tentakel über dem Auge und an den Narinen. Eine Reihe von Fäden jederseits am Nacken, Kopf und Rumpf hell gelbbraun mit braunen Querbinden, Rumpf überdies mit kleinen, schwarzbraunen Flecken besetzt. Ein grosser, schwarzer Fleck zwischen den vier ersten Dorsalstacheln über deren Basis und ein zweiter zwischen den vier letzten Stacheln, theilweise auf den Rumpf übergreifend. Dorsale, Anale und Caudale dicht braun gefleckt. 2—3 weissliche (blaue?) Flecken an der Basis der Pectoralstrahlen.

Beschreibung.

Clinus bimaculatus steht bezüglich der Zahl der Flossenstrahlen dem *C. Delalandii* C. V. sehr nahe und unterscheidet sich von demselben hauptsächlich durch die viel bedeutendere Rumpfhöhe, die nur circa $4^1/_2$mal in der Totallänge enthalten ist, während sie bei *C. Delalandii* nach Cuvier, Valenciennes und Günther $5^1/_2$mal in letzterer begriffen ist.

Die Schnauze fällt ziemlich steil zum vorderen Mundrande ab und übertrifft an Länge nur unbedeutend das Auge, dessen Diameter circa $3^1/_2$mal in der Kopflänge enthalten ist.

Die Kiefer reichen gleich weit nach vorne und tragen nur eine Zahnreihe wie der Vomer. Das hintere Ende des Oberkiefers fällt in verticaler Richtung zwischen die Augenmitte und den vorderen Augenrand.

Die Stirne ist in der Mitte eingedrückt und übertrifft an Breite die Hälfte eines Augendiameters.

Das äusserst zarte, ziemlich lange Augententakel theilt sich nach oben in zwei Fäden. Von den Nuchalfäden ist der obere längste fast so lang wie das Augententakel. Der obere

Rand der Dorsale ist zwischen dem 1. und 5. Stachel schwach, zwischen dem 15. Stachel und dem 3. Gliederstrahle tiefer eingebuchtet, zeigt daher dieselbe Form wie bei *C. Delalandii*, welchem aber die beiden grossen Dorsalflecken fehlen.

Die mittleren höchsten Gliederstrahlen der Dorsalen erreichen circa $^5/_8$, die höchsten Stacheln circa die Hälfte einer Kopflänge. Die vorderen vier Dorsalstacheln sind weiter von einander entfernt als die folgenden; in der unteren Höhenhälfte derselben liegt ein ovaler, grosser, schwärzlicher Ocellfleck, der von einem schmalen hellen und einem noch schmäleren dunkeln Ringe umgeben ist. Hinter demselben bemerkt man an der Dorsale sowohl als an dem Rücken eine nicht scharf abgegrenzte milchweisse Stelle.

Der zweite Augenfleck fällt mit der oberen Hälfte auf die fünf letzten Dorsalstacheln, mit der unteren auf die Rumpfseiten und ist von einem hellen Saume umgeben. Überdies ist die Dorsale wie die Caudale und Anale ziemlich dicht schwarzbraun gefleckt.

Die Pectorale und die Ventrale erreichen eine Kopflänge, während die Caudale letzterer nachsteht.

Der letzte Dorsalstrahl hat eine sehr stark geneigte Lage, da er der ganzen Länge nach durch eine schmale Membrane an den Rücken geheftet ist. Die Membrane selbst steht an ihrem hinteren Ende mit der Basis des obersten Caudalstrahles in Verbindung. Die Anale endigt in verticaler Richtung vor der Dorsale, reicht aber mit der horizontal zurückgelegten Spitze der letzten Strahlen über die Caudalbasis zurück.

Der Körper ist goldbraun, die Binden desselben sind dunkler braun, und die kleinen Flecken, die meistens an den Rändern der Querbinden des Rumpfes liegen, sind schwärzlichbraun. Nur die Querbinden an den Seiten des Kopfes sind seitlich scharf abgegrenzt und reichen auch über die Unterseite desselben.

Die Spitzen der Analstrahlen sind weisslich, über diesem hellen sehr schmalen Saume folgt ein bläulichvioletter Streif.

Auf der Basis der Pectoralstrahlen liegen zwei milchweisse ovale Flecken, nur auf einer Seite des hier beschriebenen Exemplares zeigt sich auch noch die Spur eines dritten Fleckes.

Fundort: Kleine Felseninseln nördlich von Cuba.

17. *Clinus ocellatus* n. sp.

Char.: Körpergestalt gestreckt, Schnauze kurz, nicht steil abfallend. Dorsale am oberen Rande nur zwischen dem stacheligen und gliederstrahligen Theile eingebuchtet. Ein ovaler, indigoblauer Fleck hinter dem Auge; zahlreiche kleinere himmelblaue Flecken mit dunkler Umrandung auf den Wangen und Deckelstücken, zuweilen auch am Vorderrumpfe; 8paarige, dunkelbraune schmale Querbinden am Körper, in der oberen Rumpfhälfte und in der basalen Hälfte der Dorsale am deutlichsten entwickelt. Leibeshöhe $5—5^2/_3$mal, Kopflänge $4—4^1/_4$mal in der Totallänge enthalten. Augen- und Nasententakel sehr zart.

D. 21/8. A. 2/18. L. lat. 38.

Beschreibung.

Die Augen sind weit nach vorne gerückt, das Augencentrum ist fast 2mal so weit vom hinteren seitlichen Kopfende als von dem vorderen entfernt. Der Augendiameter ist circa $4^1/_2—5$mal, die Stirnbreite circa 10mal, die Schnauzenlänge circa $5^2/_3$mal in der Kopflänge enthalten,

Die Länge der Mundspalte vom vorderen Mundrande bis zum hinteren Ende des Oberkiefers gemessen, erreicht eine halbe Kopflänge.

Kiefer- und Vomerzähne einreihig; Gaumenzähne fehlen. Das hintere Ende des Oberkiefers fällt über den hinteren Augenrand zurück.

Die Dorsale beginnt in verticaler Richtung über der Längenmitte des Kiemendeckels und enthält nur kurze Stacheln; der längste vorletzte derselben erreicht nicht ganz eine halbe Kopflänge, während der höchste dritte oder vierte Gliederstrahl der Dorsale $1^1/_2$mal in der Kopflänge begriffen ist. Die Einbuchtung des oberen Randes der Rückenflosse senkt sich über dem 18. und 19. Stachel am tiefsten herab. Die Dorsale steht nach hinten zuweilen mit der Basis des obersten Caudalstrahles in häutiger Verbindung.

Die Ventrale und Caudale sind nahezu gleich lang und circa $1^1/_3$mal in der Kopflänge enthalten, während letztere die Länge der Pectorale nur wenig übertrifft.

Bei allen Exemplaren unserer Sammlung liegt zwischen dem ersten und zweiten Stachel der Rückenflosse ein schwarzer Fleck, zuweilen auch noch ein kleinerer am Vorderrande des dritten und des vierten Dorsalstachels in dem oberen Theile der Flosse. Die paarigen Rumpfbinden sind bald nur schwach entwickelt, von geringer Höhe und endigen noch weit über der Höhenmitte des Rumpfes, bald reichen sie bis zur Anale hinab, und sind in diesem Falle in zwei oder drei alternirende Reihen quergestellter Flecken aufgelöst. Die Anale ist schmutzig wässerig grauviolett und am unteren Rande weisslich gesäumt. Auf der Basis der letzten Analstrahlen zeigen sich nicht selten dunkle Flecken als die untersten Ausläufer der Rumpfbinden.

Die graue Caudale trägt zuweilen dunklere Flecken in mehreren Querreihen.

Die Seitenlinie ist bis zur Analgegend schwach bogenförmig gekrümmt und in der oberen Rumpfhälfte gelegen; vom Beginne der Anale an zieht sie längs der Höhenmitte des Körpers in horizentaler Richtung bis zur Caudale hin und durchbohrt im Ganzen 38 Schuppen.

Fundort: Bahama-Inseln.

Das grösste der von uns beschriebenen Exemplare ist circa 2 Zoll lang.

18. *Gobiosoma multifasciatum.* n. sp.

D. 6 $^1/_{10}$. A. $^1/_9$.

Char.: Kopf hellgelb, eine carminrothe Binde am oberen Seitenrande des Kopfes von der Kiemenspalte bis zum Vorderrande der Schnauze laufend, daselbst mit der der entgegengesetzten Seite verbunden und nach hinten über der Pectorale in ein indigoblaues Fleckchen endigend. 16—17 hellgrüne, scharf abgegrenzte Querbinden am Rumpfe durch schmale, weisse Streifen von einander getrennt.

Flossen mit Ausnahme der gelblichen Pectoralen wässerig grünlich. Caudale am hinteren Rande schwach gerundet.

Beschreibung.

Der Kopf und Rumpf sind comprimirt. Die Wangengegend ist mässig gewölbt.

Die Kopflänge beträgt ein wenig mehr als den vierten Theil der Totallänge, während die Rumpfhöhe circa $5^2/_3$mal in letzterer enthalten ist.

Die Augenlänge gleicht $^1/_4$ der Kopflänge, die Stirnbreite zwischen den Augen ist sehr gering und circa 6mal in der Kopflänge enthalten. Die Mundwinkel fallen in verticaler Richtung ein wenig hinter die Augenmitte, der hintere Rand des Auges noch vor die Mitte der Kopflänge.

Die Zwischen- und Unterkieferzähne sind (unter der Loupe gesehen) spitz, mehrreihig, die der Aussenreihe ein wenig grösser als die übrigen.

Die Kiemenspalte ist vertical gestellt und reicht nicht weiter herab als die Basis der Pectoralen, welche ebenso lang wie der Kopf sind.

Die Dorsalen sind getrennt, doch liegen sie einander äusserst nahe. Die Basis der ersten Rückenflosse ist nur unbedeutend kürzer als die der zweiten. Die Länge der Ventralflossenscheibe gleicht der Entfernung des hinteren Augenrandes von dem vorderen Kopfende, steht somit der Hälfte der Kopflänge nach.

Der ganze Körper ist schuppenlos.

Diese im Leben auffallend schön gefärbte Art kommt an den felsigen Küsten der kleinen Antillen nicht selten vor, erreicht aber, wie es scheint, nur eine Länge von $1^1/_2$—$1^2/_3$ Zoll.

19. *Gobius diadema* n. sp.

Char.: Eine schwarze Binde quer über die Stirne laufend und hinter dem Auge bis zur Achselgegend hinziehend. Schuppen gegen die Schwanzflosse allmälig an Grösse zunehmend, circa 28 zwischen der Pectoralachsel und der Basis der mittleren Caudalstrahlen; 12 Schuppen zwischen der Basis des ersten Strahles der Anale und dem der zweiten

Dorsale. Caudale ein wenig länger als der Kopf, hinten oval gerundet. Kopflänge circa $3\frac{2}{3}$mal, Rumpfhöhe $4\frac{2}{3}$mal in der Körperlänge enthalten. Ein kleiner Hundszahn am Ende der äusseren Zahnreihe des Unterkiefers.

D. 6/12. A. 11. P. 18. Sq. lat. 28 (+ 4 auf der Caudale).

Beschreibung.

Der Augendiameter ist unbedeutend mehr als 4mal, die Schnauzenlänge circa $3\frac{3}{5}$mal, die Kopfbreite zwischen den Deckeln circa $1\frac{2}{5}$ in der Kopflänge, die Breite des knöchernen Theiles der Stirne fast $2\frac{1}{2}$mal in der Augenlänge enthalten. Die grösste Kopfhöhe steht der Kopfbreite ein wenig nach.

Die Stirne, Schnauze und die Seiten des Kopfes sind schuppenlos; die Schnauze ist vorne stumpf gerundet.

Das hintere Ende des Oberkiefers fällt bei geschlossenem Munde in verticaler Richtung ein wenig näher zum vorderen Augenrand als zur Augenmitte.

Eine Reihe etwas grösserer Zähne liegt vor der von kleinen spitzen Zähnen gebildeten Zahnbinde des Zwischen- und Unterkiefers. Der letzte Zahn dieser Aussenreihe im Unterkiefer ist stark nach hinten gekrümmt und etwas stärker und länger als die übrigen.

Die erste Dorsale ist am oberen Rande stark gerundet, ziemlich hoch. Der dritte längste Strahl derselben erreicht circa $\frac{2}{3}$ der Kopflänge.

Die Strahlen der zweiten Dorsale nehmen bis zum letzten allmälig an Höhe zu; die Flosse endigt daher nach hinten und oben stark zugespitzt, die Länge ihrer Basis gleicht der Kopflänge. Die Entfernung der beiden Dorsalen von einander ist gering.

Die vorderen Analstrahlen sind ein wenig kürzer als die der zweiten Dorsale. Der letzte längste Analstrahl ist circa $1\frac{2}{3}$mal, der letzte Strahl der zweiten Dorsale circa $1\frac{1}{2}$mal in der Kopflänge enthalten.

Die Caudale trägt an der Basis vier Schuppenreihen und ist circa um $\frac{1}{2}$ Augendiameter länger als der Kopf.

Die Pectorale enthält keine freien fadenförmigen Strahlen und steht an Länge dem Kopfe nur unbedeutend nach.

Die Rumpfschuppen sind fein gezähnt und nehmen gegen die Basis der Caudale allmälig an Umfang zu; am vorderen Theile des Rumpfes ist der hintere Rand derselben bogenförmig gerundet, weiter zurück aber mehr oder minder deutlich winkelförmig zugespitzt. Die Schuppenradien convergiren nach hinten.

Der Körper ist röthlichbraun. Die schwarze Kopfbinde nimmt gegen das hintere Ende ein wenig an Breite zu. Eine zweite, doch nur schwach angedeutete bräunliche Längsbinde liegt an den Wangen und zieht vom Mundwinkel bis zum hinteren Rande des Vordeckels.

Fundort: Hongkong.

Das beschriebene Exemplar ist circa $3^3/_4$ Zoll lang.

NACHTRAG.

Bei jungen Individuen von *Corydoras Agassizii* ist die Schnauze stark gebogen und fällt ziemlich rasch zum vorderen Mundrande ab; bei älteren Individuen von $2^1/_2$ Zoll Länge aber ist die Schnauze länger vorgezogen, im Profile gesehen nahezu geradlinig, daher der Kopf nach vorne zugespitzt endigt. (s. Taf. XII Fig. 2).

Übersicht der beschriebenen Arten.

I. Fische von Panama, Acapulco und Mazatlan.

1. *Centropomus unionensis* Bor.
2. *Pristipoma pacifici* sp. Gthr.
3. „ *Fürthii* n. sp.
4. *Solea panamensis* n. sp.
5. *Seriola mazatlana* n. sp.
6. *Hippoglossina macrops* n. g., n. sp.
7. *Blennius striatus* n. sp.
8. *Glyphidodon saxatilis* Lin.
9. *Geophagus crassilabris* n. sp.
10. *Poecilia elongata* Gthr.
11. *Muraena panamensis* n. sp.
12. *Balistes polylepis* n. sp.
13. *Tetrodon Fürthii* n. sp.
14. *Pristigaster panamensis* n. sp.

II. Fische aus dem Amazonenstrome.

1. *Curimatus pristigaster* n. sp.
2. „ *bimaculatus* n. sp.
3. „ *spilurus* Gthr.
4. „ *alburnus* Müll. Tr.
5. „ *macrolepis* n. sp.
6. „ *Knerii* n. sp.
7. *Lütkenia insignis* n. g., n. sp.
8. *Tetragonopterus Agassizii* n. sp.
9. „ *Tabatingae* n. sp.
10. „ *multiradiatus* n. sp.
11. „ *argenteus* Cuv.
12. „ *chalceus* Agass.
13. *Chalcinus angulatus* Spix, Agass.

14. „ *brachypomus* C. V., Gthr.
15. „ *Knerii* n. sp.
16. „ *culter* Cope.
17. „ *elongatus* Gthr.
18. *Gasteropelecus stellatus* Kner.
19. „ *strigatus* Kner.
20. *Leporinus Mülleri* n. sp.
21. „ *Agassizii* n. sp.
22. „ *nigrotaeniatus* Schomb.
23. „ *trifasciatus* n. sp.
24. „ *Nattereri* n. sp.
25. *Paragoniates alburnus* n. g., n. sp.
26. „ *Mülleri* n. sp.
27. *Nannostomus trifasciatus* n. sp.
28. „ *eques* n. sp.
29. „ *unifasciatus* n. sp.
30. „ *anomalus* n. sp.
31. *Crenuchus spilurus* Gthr.
32. *Xiphostoma maculatum* C. V.
33. „ *longipinne* n. sp.
34. *Myletes Schomburgkii* Müll. Tr.
35. *Callichthys adspersus* n. sp.
36. *Corydoras Agassizii* n. sp.
37. „ *eques* n. sp.
38. „ *elegans* n. sp.
39. „ *Nattereri* n. sp.
40. *Pimelodus pictus* n. sp.
41. „ *eques* Müll. Tr.
42. „ *Agassizii* n. sp.
43. *Pimelodina flavipinnis* n. g., vel. subg., n. sp. *(Parà, Mazabitanos).*
44. *Callophysus lateralis* Gill.
45. *Lophiosilurus Alexandri* n. g., n. sp.
46. *Solea Nattereri* n. sp.
47. *Thalassophryne amazonica* n. sp.
48. „ *Nattereri.*
49. *Rivulus Poeyi..*

III. Meeresfische von den Küsten Brasiliens.

1. *Uranoscopus sexspinosus* n. sp.
2. *Thalassophryne punctata* n. sp.
3. *Umbrina januaria* n. sp.
4. *Cynolebias porosus* n. g., n. sp.
5. *Serranus gigas* sp. Brünn.
6. *Pagrus vulgaris* C. V.

IV. Fische von der Westküste Nordamerika's.

1. *Blepsias cirrhosus* Pall.
2. *Nautichthys oculo-fasciatus* Gird.
3. *Artedius pugetensis* n. sp.
4. *Centridermichthys maculosus* Gird.
5. *Agonus acipenserinus* Pall.
7. *Siphagonus barbatus* n. sp.
6. *Hypsagonus Swanii* n. sp.
8. *Gillichthys mirabilis* Coop.
9. *Blakea elegans* sp. Coop.
10. *Blennius gentilis* Gird.
11. *Platyglossus semicinctus* sp. Ayr.
12. *Aulorhynchus flavidus* Gill.
13. *Fundulus parvipinnis* Gird.

V. Fische aus verschiedenen Meeren.

1. *Sargus Kotschyi* n. sp. — Indisch. Oc.; Persischer Golf.
2. „ *auriventris* Pet.? — Mauritius.
3. *Moronopsis argenteus* Benn. var. — Sandw. Inseln.
4. *Aprion microdon* n. sp.? — Sandw. Inseln.
5. *Acanthurus Monroviae* n. sp. — Monrovia, W. Afr.
6. *Platycephalus Ransonnetii.* — Singapore.
7. *Bembrops caudimacula* n. g., n. sp. — Japan.
8. *Trigla (Lepidotrigla) Strauchii* n. sp. — Japan.
9. „ *kumu* Less. Garn. var. — Tschifoo.
10. *Petroscirtes elegans* n. sp. — Japan.
11. *Blennius paytensis* n. sp. — Payta, Peru.
12. *Salarias gigas* n. sp. — Callas, Peru.

13. *Cremnobates marmoratus* n. sp. — Antillen.
14. „ *fasciatus* n. sp. — Antillen.
15. „ *macrophthalmus* Gthr.? — St. Thomas.
16. *Clinus bimaculatus* n. sp. — Antillen.
17. „ *ocellatus* n. sp. — Bahama-Inseln.
18. *Gobiosoma multifasciatum* n. sp. — Antillen (St. Thomas, Barbados, Barthelemy).
19. *Gobius diadema* n. sp. — Hongkong.

Erklärung der Tafeln.

Tafel I.

Pristipoma Fürthii (verkl.).

Fig. *a.* Seitliche Ansicht der Mundspalte. Fig. *b.* Untere Ansicht derselben. (Nat. Grösse.)

Tafel II.

Solea panamensis.

Tafel III.

Hippoglossina macrops.

Tafel IV.

Hypsagonus Swanii.

Tafel V.

Siphagonus barbatus.

Tafel VI.

Curimatus pristigaster.

Fig. *a.* Obere Ansicht des Kopfes. Fig. *b.* Untere Ansicht der Bauchfläche vor den Ventralen.

Tafel VII.

Geophagus crassilabris.

Tafel VIII.

Fig. 1. *Lütkenia insignis.*
„ 2. *Tetragonopterus Agassizii.*
„ 3. *Paragoniates alburnus.*
„ 4. *Blennius striatus.*

Tafel IX.

Fig. 1. *Nannostomus unifasciatus.*
„ 2. „ *trifasciatus.*
„ 3. „ *eques.*
„ 4. *Leporinus Agassizii.*
„ 5. *Leporinus Mülleri.*

Tafel X.

Fig. 1. *Fundulus parvipinnis.* mas.
„ 2. „ „ fem.
„ 3. *Cynolebias porosus;* 3*a*. Oberseife, 3*b*. Unterseite des Kopfes.

Tafel XI.

Fig. 1. *Corydoras Nattereri;* 1*a*. Oberseite; 1b_2 Unterseite des Körpers.
„ 2. *Callichthys adspersus;* 1*a*. Oberseite; 1b_2 Unterseite des Körpers.

Tafel XII.

Fig. 1. *Leporinus Nattereri.*
„ 2. *Corydoras Agassizii;* 2*a* obere Ansicht des Kopfes.
„ 3. „ *eques;* 3*a* obere Ansicht des Kopfes.
„ 4. *Chalcinus Knerii.*
„ 5. *Clinus ocellatus.*
„ 6. *Cremnobates marmoratus.*

Tafel XIII.

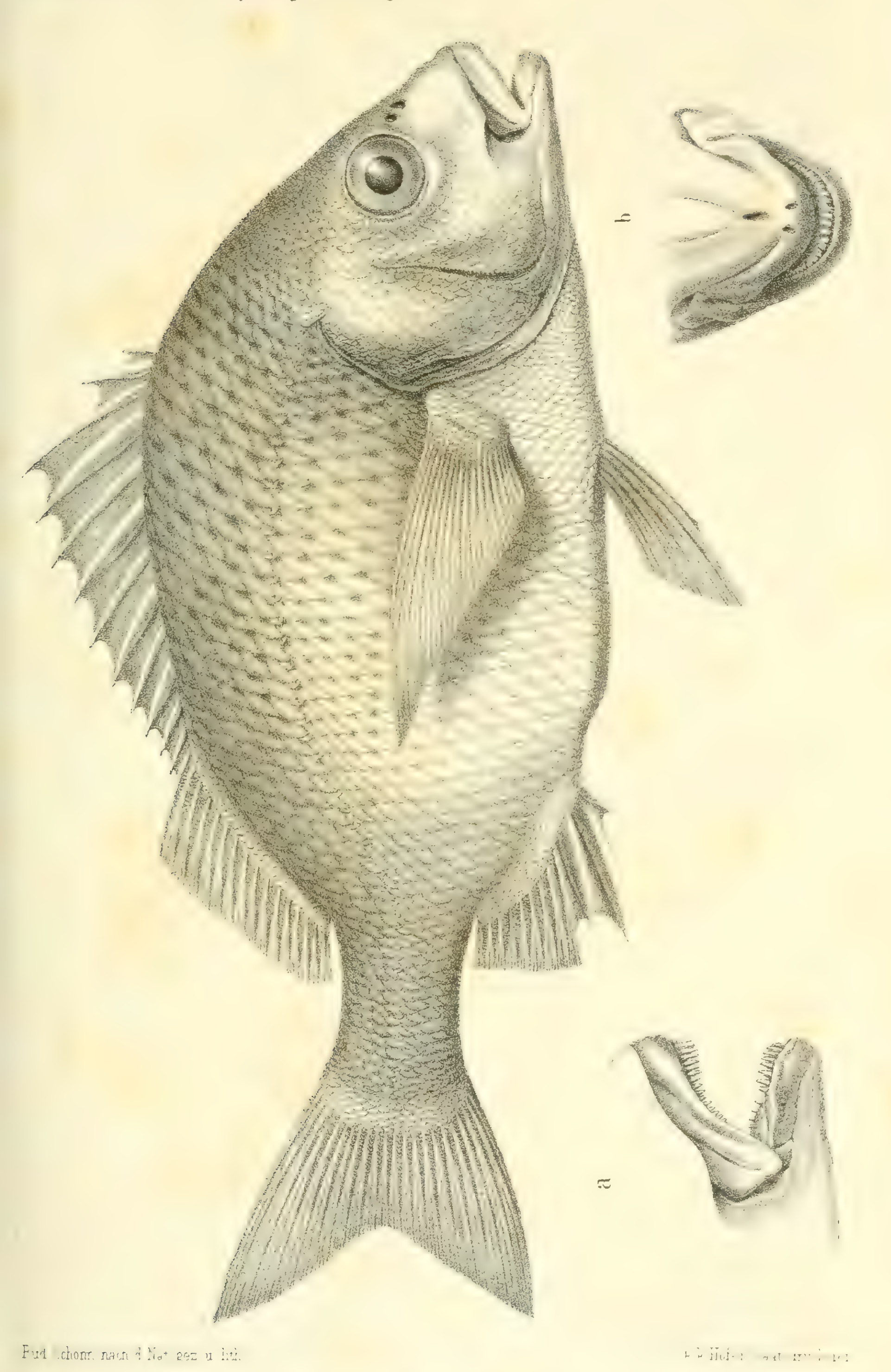
Fig. 1. *Uranoscopus sexspinosus*, Oberseite des Kopfes.
„ 2. *Pimelodus (Pimelodina) flavipinnis*, Unterseite des Kopfes.

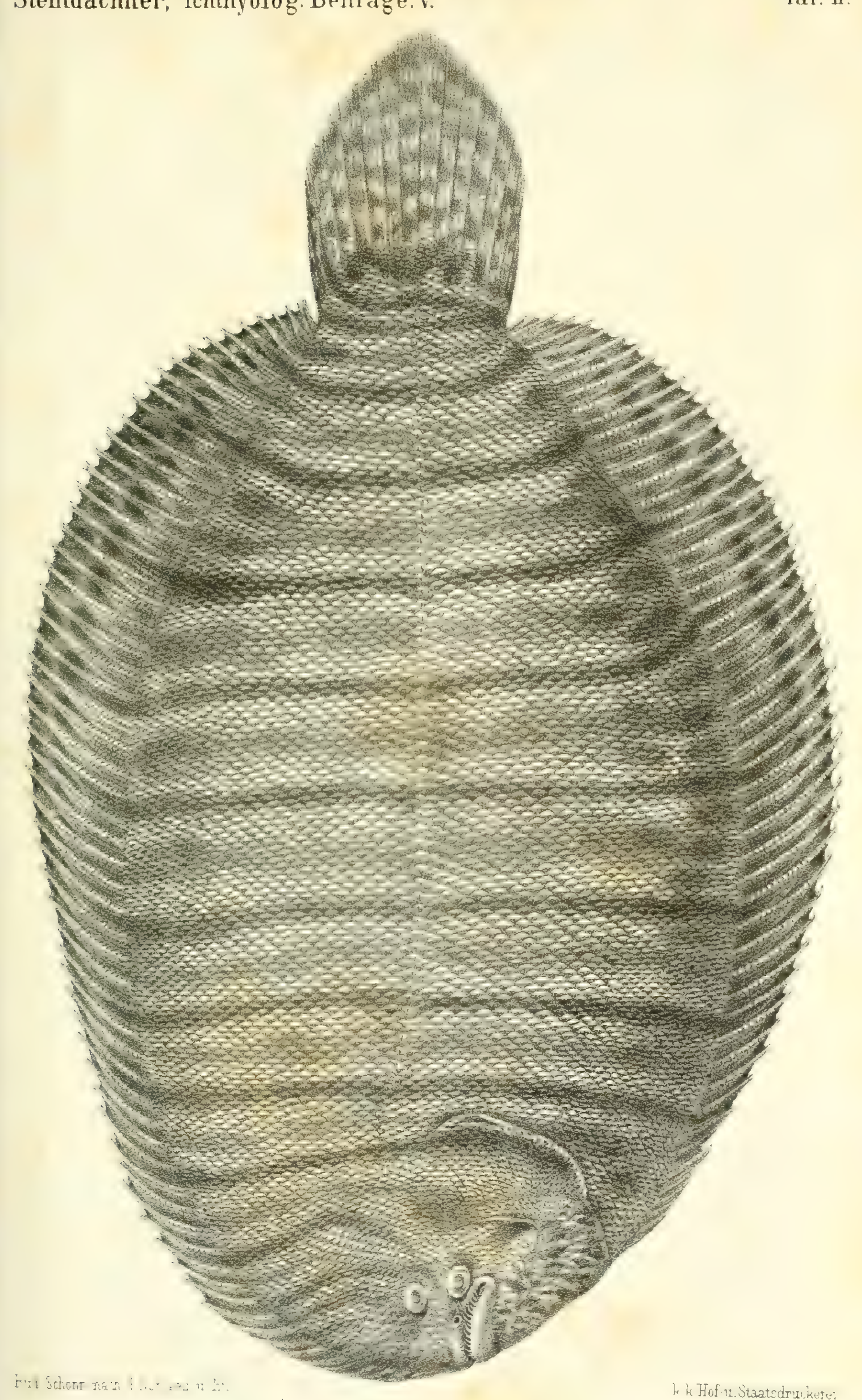
Tafel XIV.

Fig. 1. *Nautichthys oculo-fasciatus;* 1*a*. Oberseite des Kopfes.
„ 2. *Artedius pugetensis*, mas; 2*a*. Oberseite des Kopfes nach einem grösseren Exemplare.

Tafel XV.

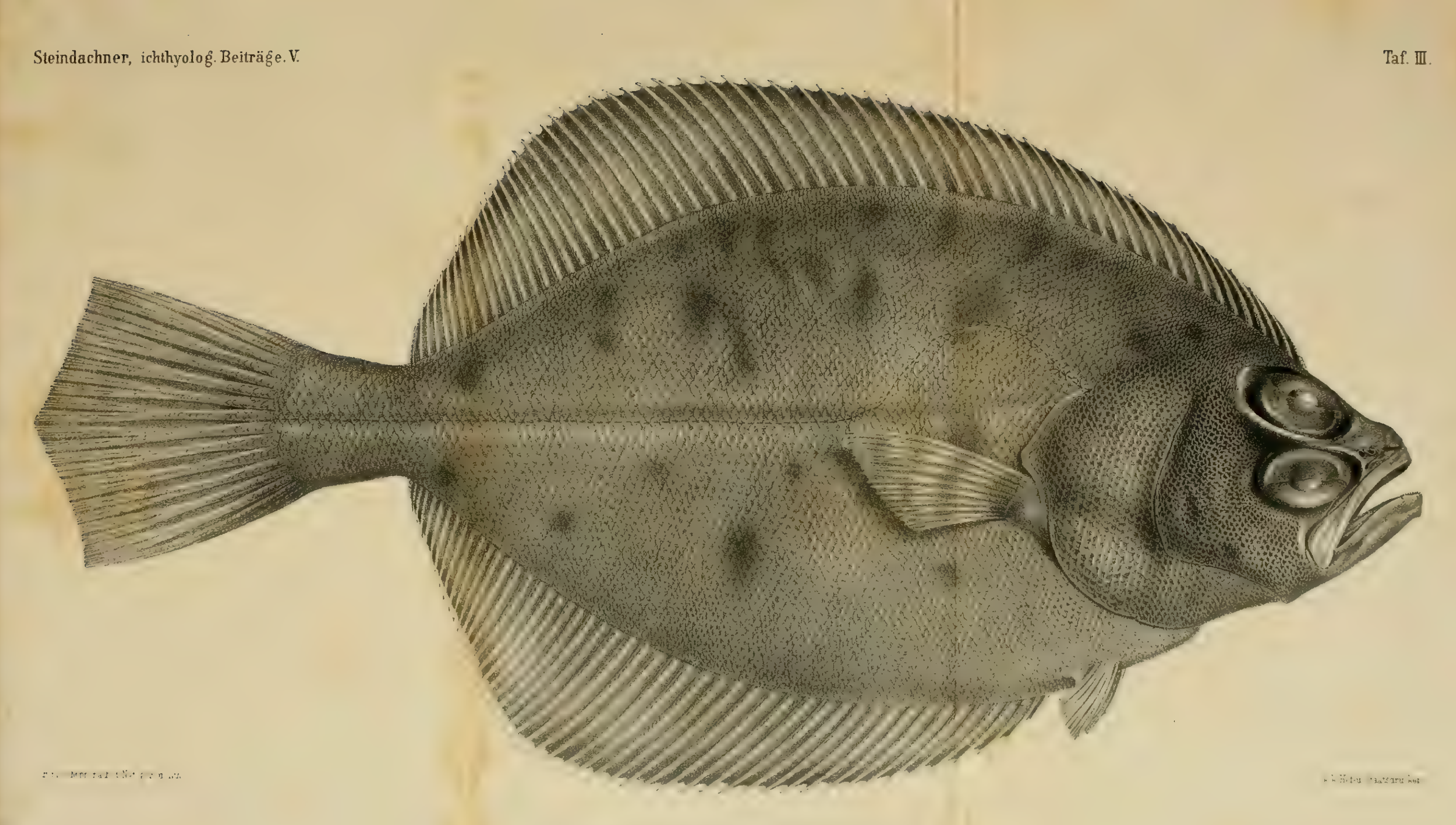
Lophiosilurus Alexandri.


b
a

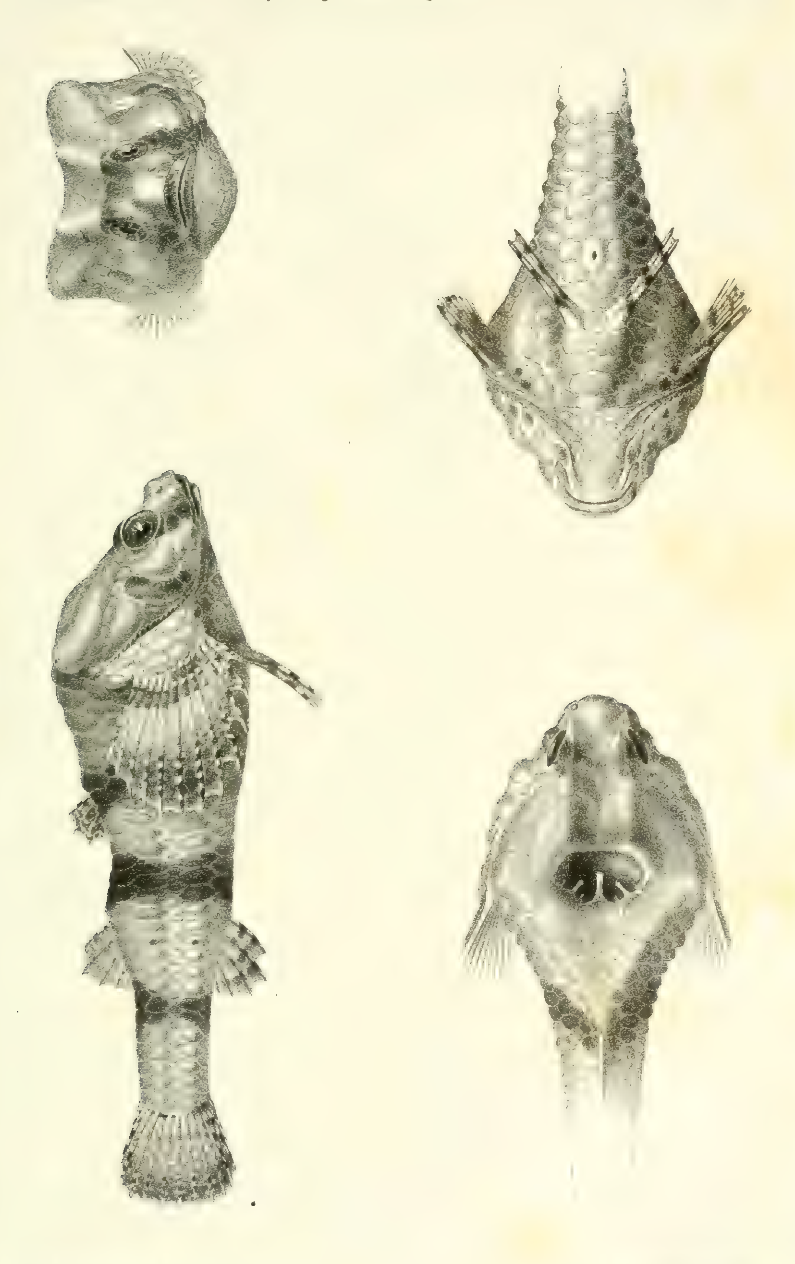


k. k. Hof u. Staatsdruckerei

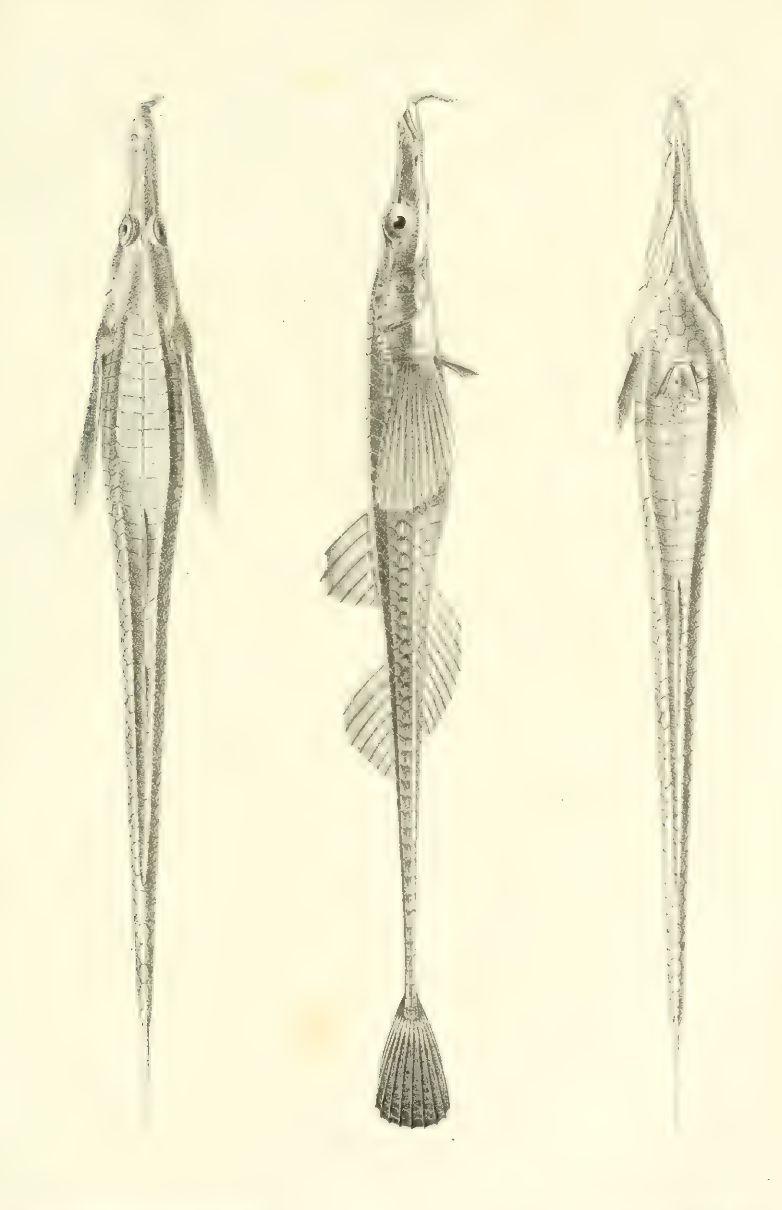






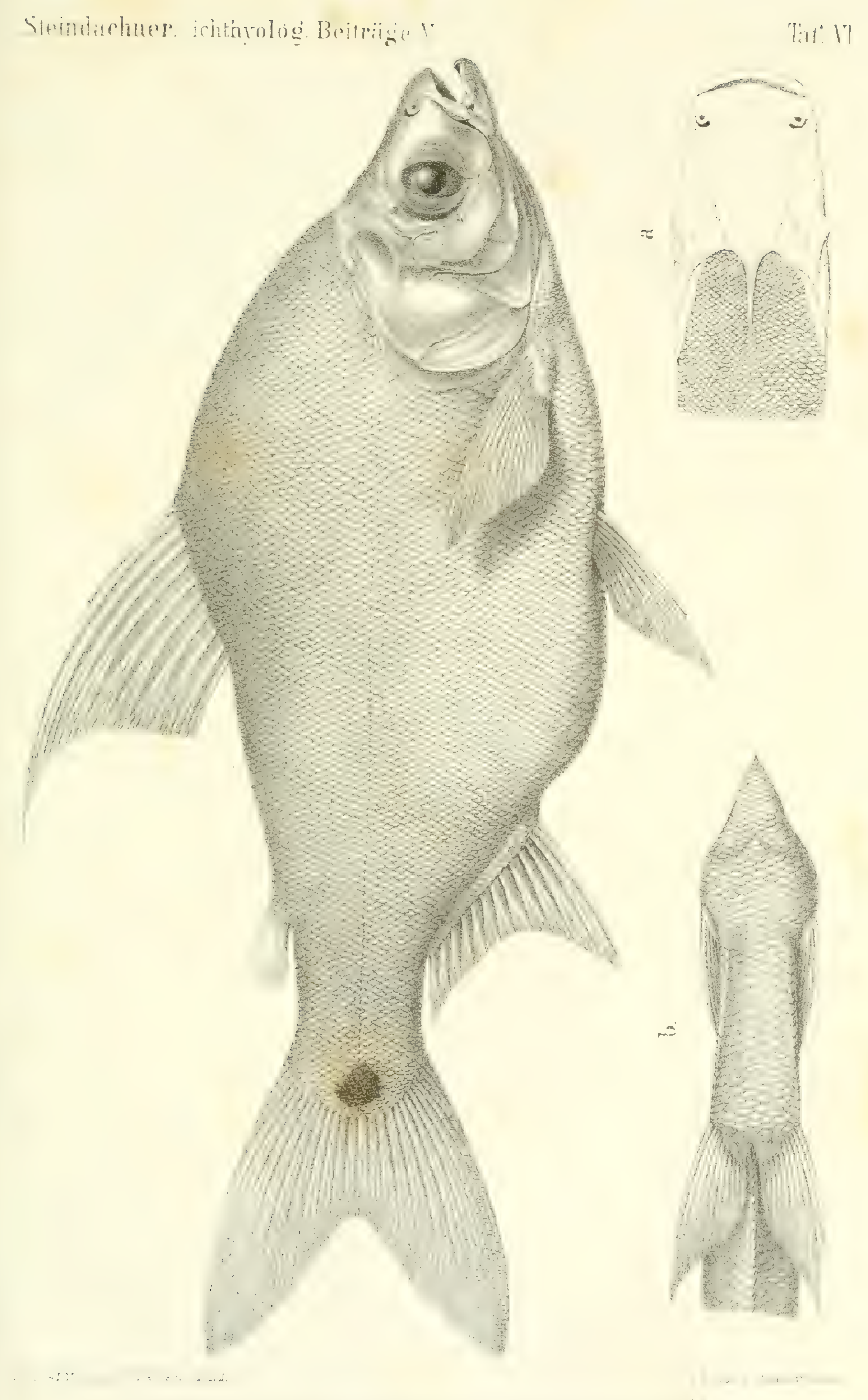




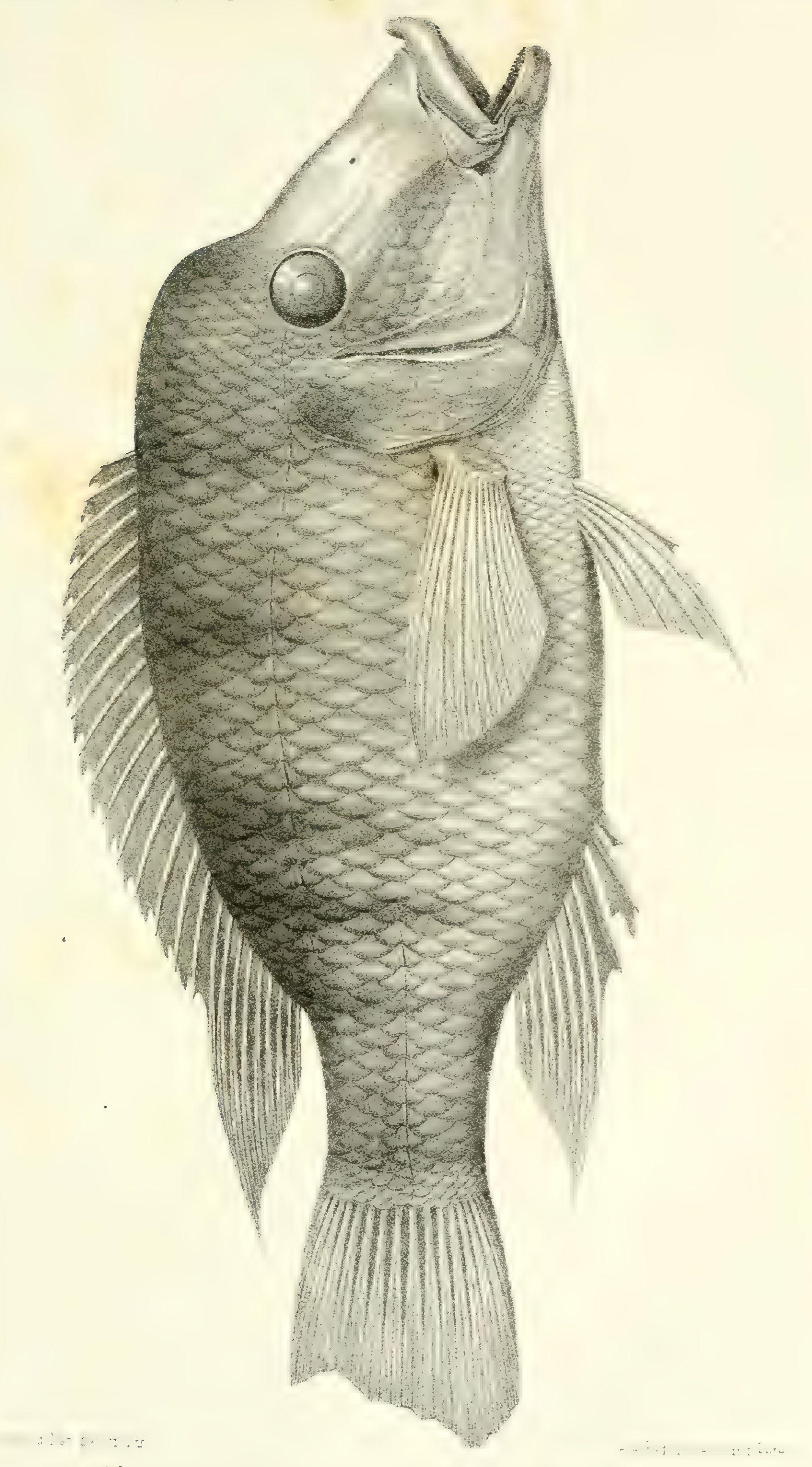


Ed. Konopicky n.d. Nat. gez. u. lith. k.k. Hof-u. Staatsdruckerei

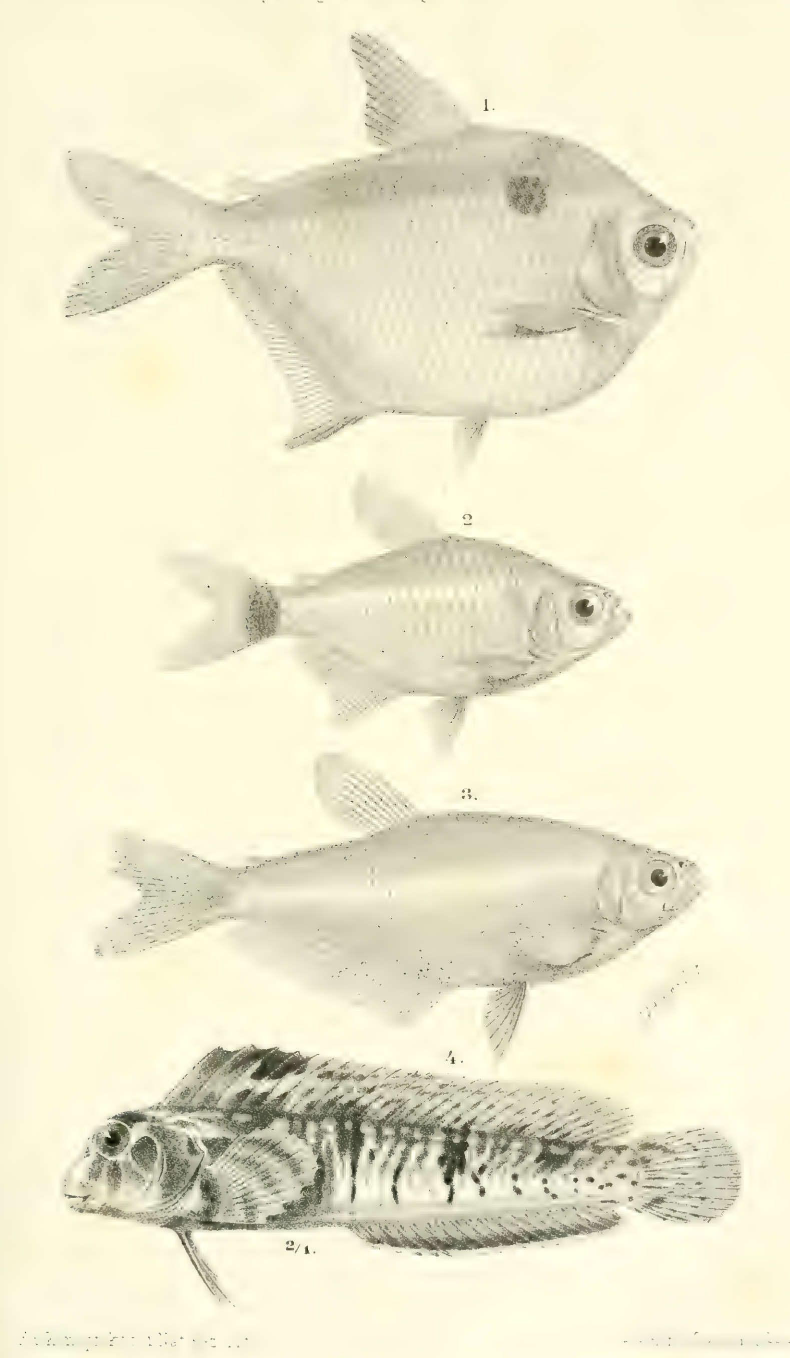



a
b

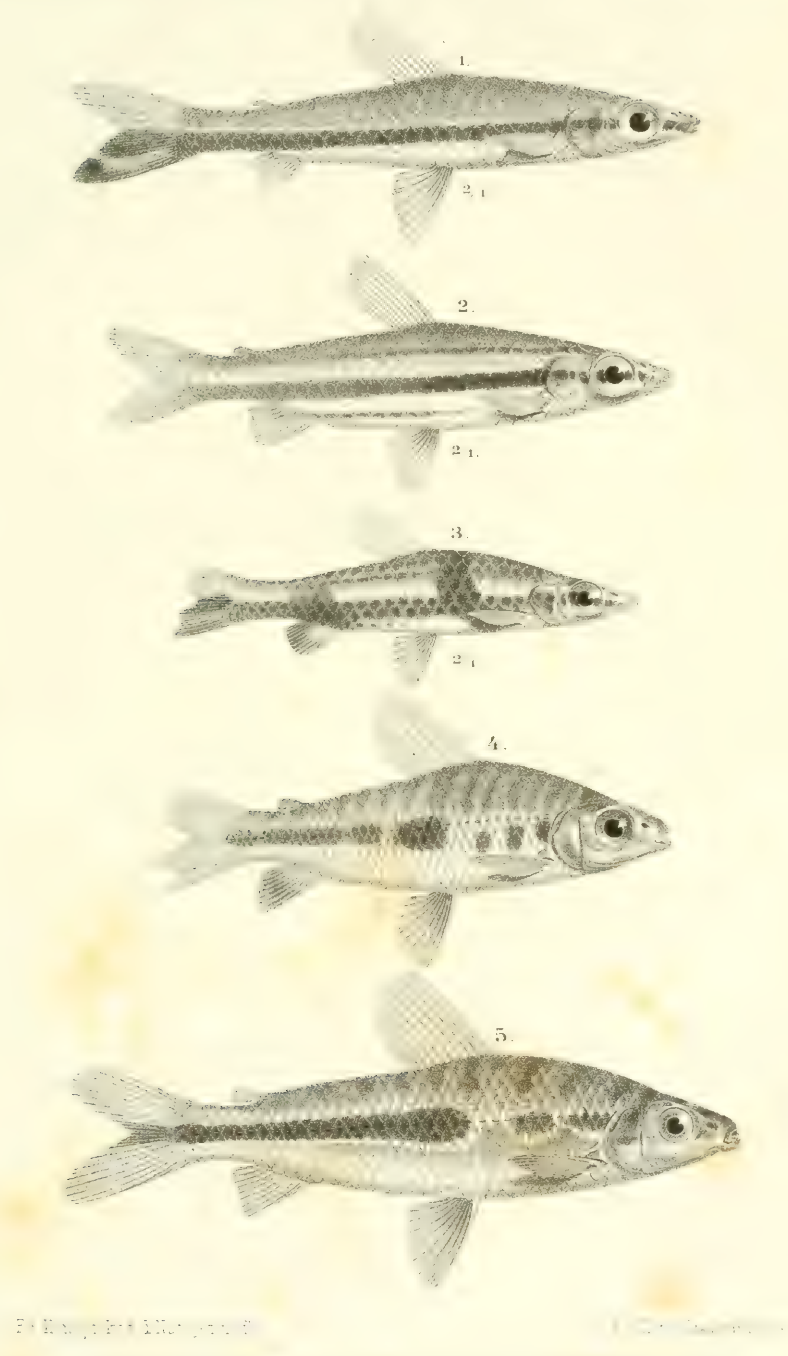




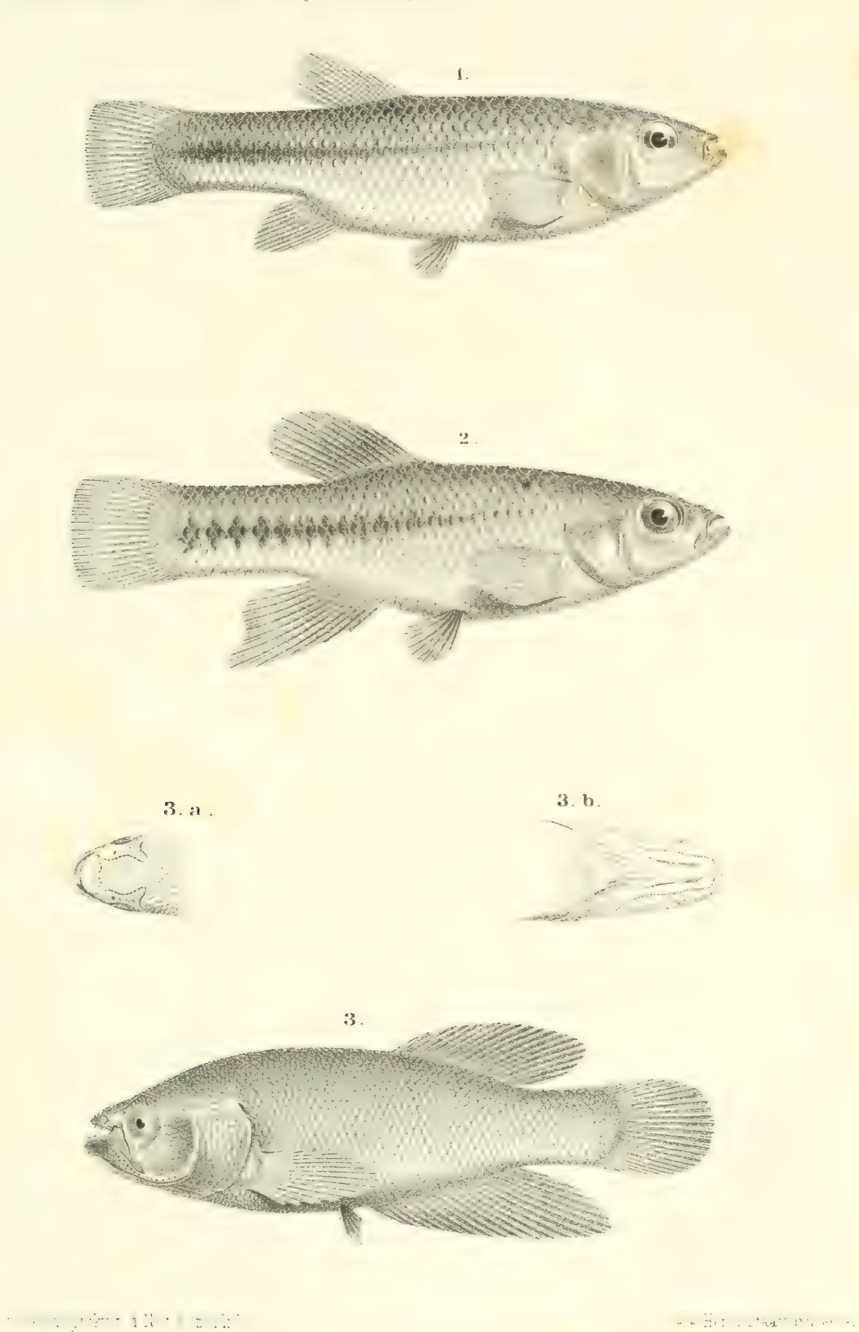



1.
2
3.
4.
2/1.

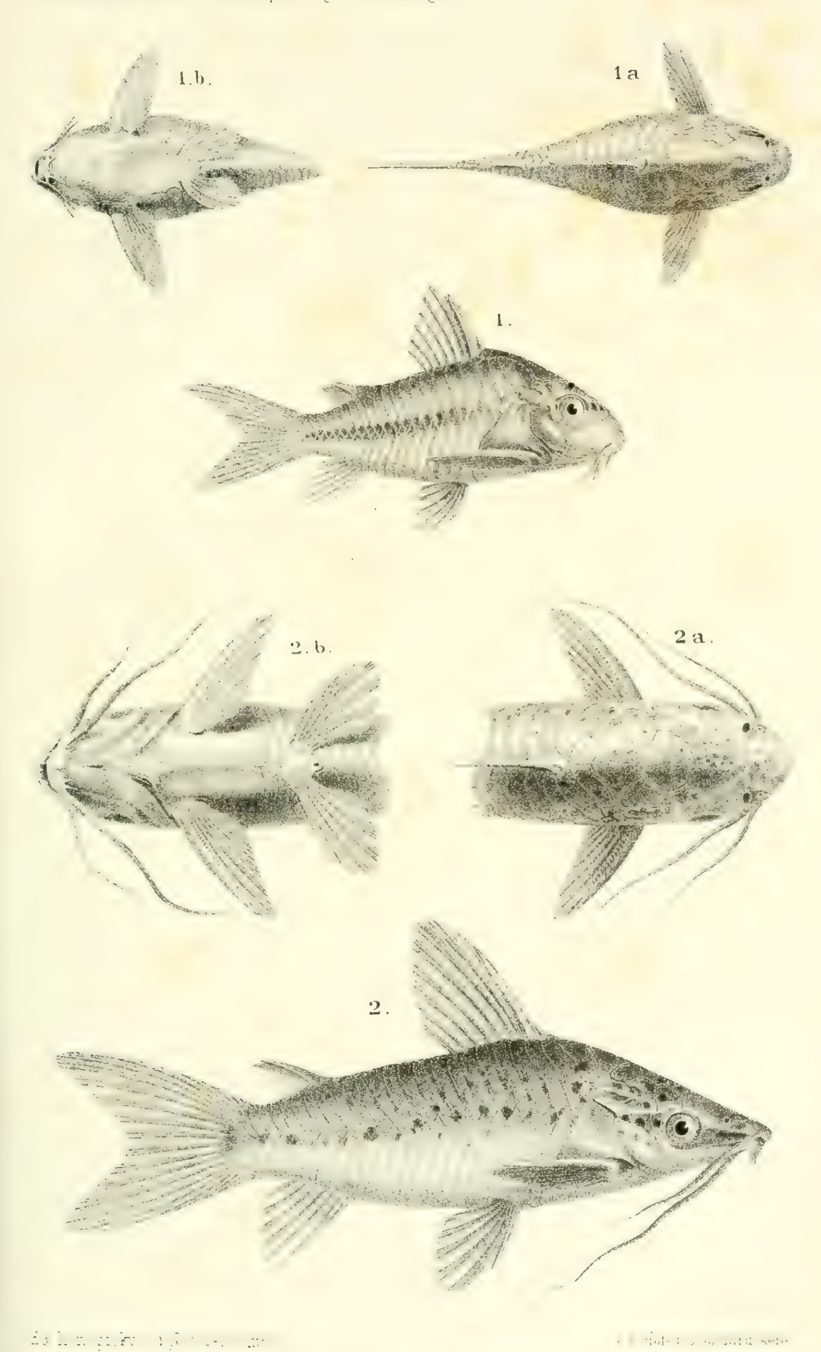



1.
2.
3.
4.
5.

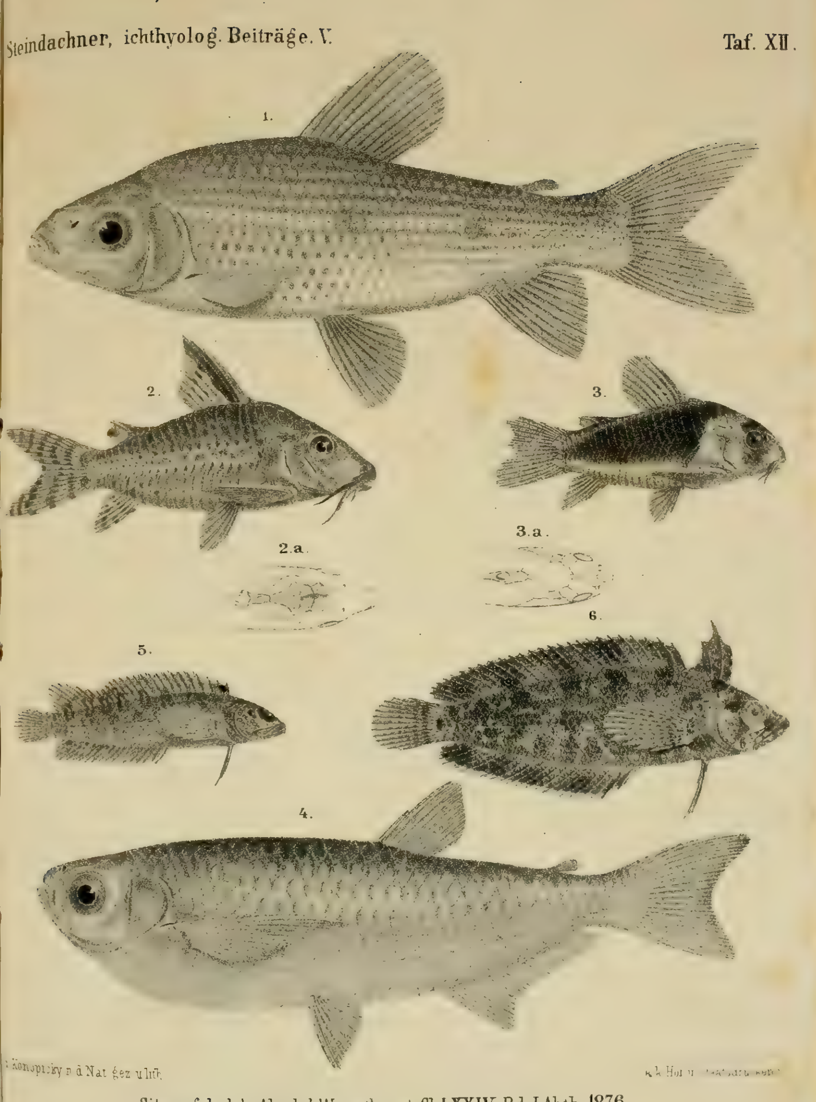



1.
2.
3. a.
3. b.
3.



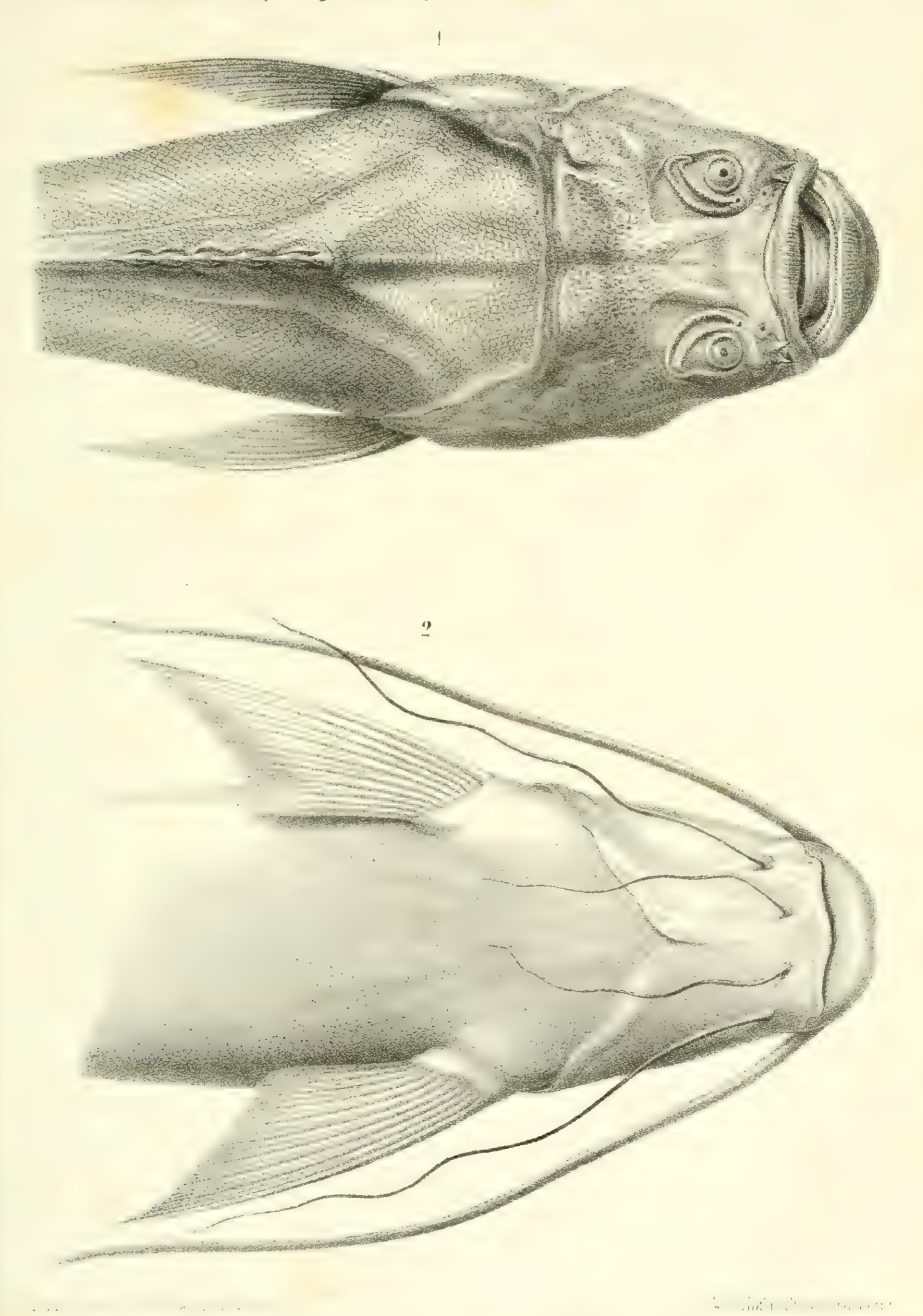

1.b.
1a
1.
2.b.
2a.
2.



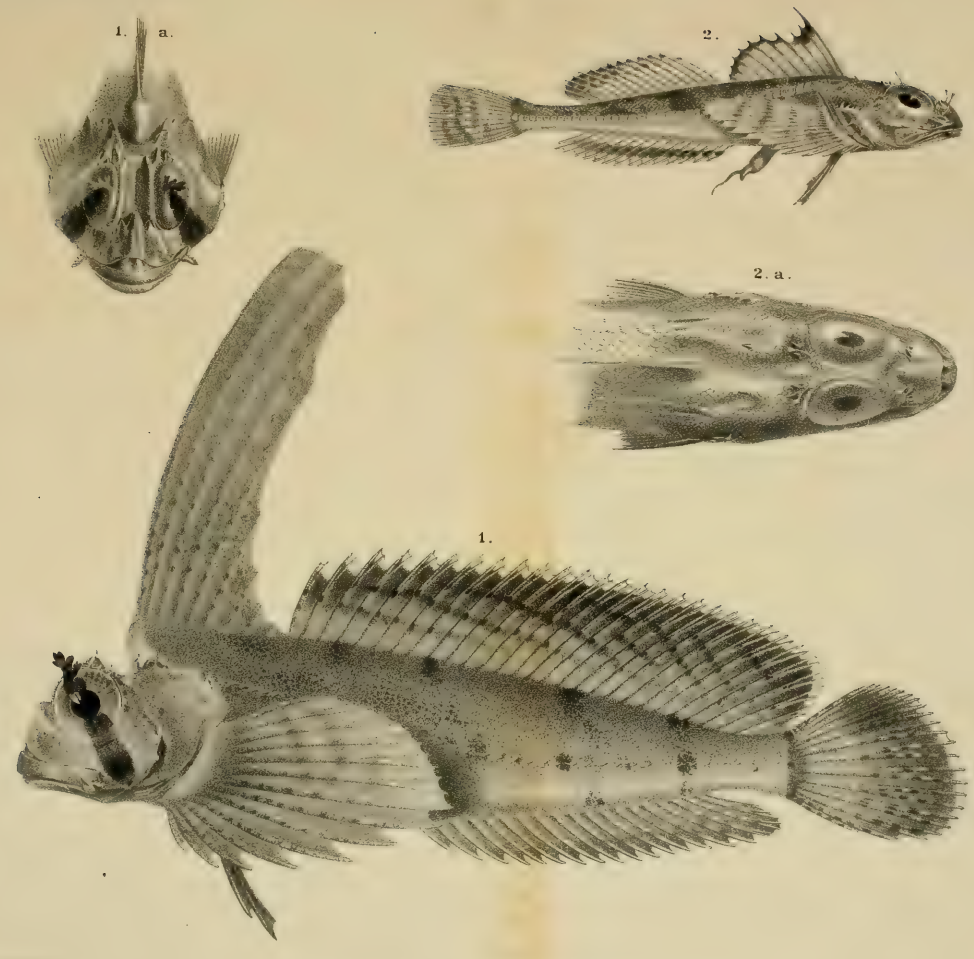


Konopicky n. d. Nat. gez. u. lith.




1
2

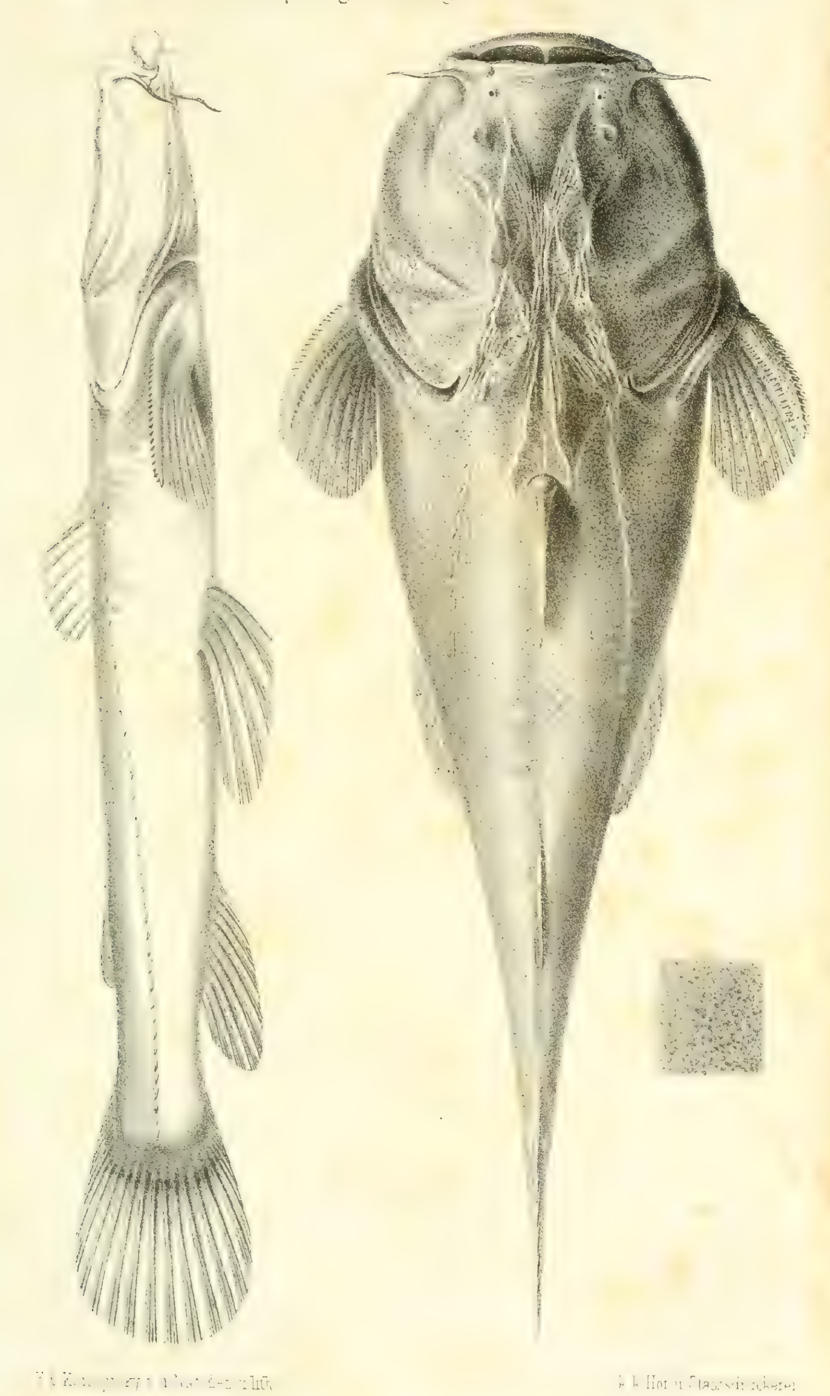




Ed. Konopicky n. d. Nat. gez. u. lith.

K. k. Hof- u. Staatsdruckerei.







Über die Fortschritte des Wissens durch Professoren und Privatgelehrte, über die Lehre der geognostischen Ländertypen und die Methode der geologischen Muthmassungen a priori.

Von dem w. M. Dr. **A. Boué.**

Wenn man mit Erstaunen die Fortschritte des Wissens in allen Fächern bemerkt, so fällt einem immer die Frage ein, woher die Erkenntnisse in den wahren Grundsätzen aller Wissenschaften scheinbar nicht nur in arithmetischer, sondern selbst in geometrischer Progression immer fort und fort weiter schreiten. Die Hauptursache liegt wohl in den ungeheuren Fortschritten der Civilisation des ganzen Menschengeschlechts auf dem Erdballe, aber die nächsten Veranlassungen zu diesen bilden die Menge der gelehrten Schulen und wissenschaftlich gebildeten Männer, sowie ihre immer grösser werdende Anzahl, und dieses Verhältniss gilt nicht nur in den europäischen Erdtheilen, sondern auch in manchen vor einem Jahrhundert oder selbst nur vor 50 oder 30 Jahren noch als uncivilisirt geltenden Ländern. Doch neben den Universitäten und Akademien haben seit diesem Jahrhundert besonders manche Privatgelehrte sowohl die allgemeinen Fortschritte der Wissenschaften, als besonders gewisse Theile derselben wesentlich befördert. Letztere der Menschheit nützliche Köpfe theilen sich in drei Sippschaften, namentlich die Stubengelehrten, die Reisenden und diejenigen, welche beide Arten der Naturbeobachtung ihr ganzes Lebenlang oder nur zeitweise vereinigten. Unter den Professoren unterscheidet man wesentlich solche, die Reisen gemacht haben und solche, welchen dieses Mittel zur Erweiterung der Kenntnisse nicht gegönnt war.

Professoren und Privatgelehrte bilden aber zwei oft sehr verschiedene Menschenclassen, weil die sociale Lage, der Beruf und die Aufgabe beider meistens verschieden sind. Um zu einer Berühmtheit zu gelangen, muss der Professor nicht nur eine bestimmte Wissenschaft treiben, sondern auch einen fortwährenden Zweck und Gesichtspunkt bewahren, daher stammen in unserer Wissenschaft, der Geologie, manche Theorien her, welche nicht selten durch spätere Beobachtungen überholt wurden. Der Professor aber muss zu sehr auf seinen Ruf Acht haben, dass selbst, wenn der Eine oder der Andere seinen Irrthum einsieht, er es nur selten wagen kann, denselben öffentlich einzugestehen. Als Folge resultirt davon aber oft Neid oder wenigstens Unzufriedenheit, wenn feindliche Gedanken gegen die Professorsschlüsse die Oberhand im Publicum zu nehmen scheinen. So sahen wir beispielsweise den Physiologen Magendie absterben, so schied von uns unser Freund, der geniale, zu früh gestorbene Élie de Beaumont, ohne die Steinkohlenformation in den westlichen Alpen, gegen alle gründlichen Beweise anerkennen zu wollen. Er liess aber wenigstens einen warmen Schüler an Herrn v. Chancourtois zurück.

Die gegentheilige Aufführung ist äusserst spärlich, wie in dem Falle meines ehemaligen Meisters, Herrn Prof. Robert Jameson zu Edinburg, welcher einst in der Edinburger Royal Society öffentlich und freiwillig erklärte, dass er einst, ein Wernerianer, theoretisch Unrecht gehabt habe, und dass er sich durch Dr. Hutton, Playfair und Sir James Hull besiegt sowie bekehrt sehe.

Wenn wir andererseits die Privatgelehrten durchmustern, so finden wir bei manchen sowohl theoretische als geologische Meinungswandlungen in Fülle, weil ohne strammer Controle ihnen ihre Gedankenschlüsse viel leichter als den Professoren als die wissenschaftlichen Wahrheiten und wahren Fortschritte erscheinen können. So erlebten wir z. B., dass Humboldt in seiner Jugend den Wernerianismus so weit trieb, Bimssteine als nur durch Wasser erzeugte Felsart in seiner Sammlung zu bezeichnen, und in dem rheinischen Basalt zu Unken nur ein neptunisches Product sehen zu wollen. Soll ich noch an die falsche

Theorie der Dolomisation[1] und der unmittelbaren Ursachen der Gebirgserhebung des so verdienstvollen v. Buch erinnern? Obgleich zum Plutonismus auf der Schulbank bekehrt, entwickelte ich doch im Jahre 1820 eine tölpelhafte Theorie zur Erklärung der durch Contacthitze sowie durch wässerigen Chemismus veränderter Liasmergel der Insel Skye. Im Jahre 1836 verkannte ich in Serbien unseren Wiener Sandstein, und im Jahre 1870 schlug ich selbst letzteren unvorsichtigerweise zum Eocän in der Myrdita und bei Metzovo, im Pindus u. s. w. Für einen Professor wären möglicherweise ähnliche Fehler unverzeihliche Todesurtheile der Fähigkeit; für den Privatgelehrten legt man einen anderen Massstab an, da er eigentlich keine Schule bildet, und man doch froh sein muss, auch ausser den Kathedern Gelehrsamheit antreffen zu können, welche ganz und gar nicht päpstliche Unfehlbarkeit für sich in Anspruch nimmt.

Eingestehen muss man selbst, dass eine Menge nützlicher Kenntnisse, sowie selbst Gründungen von neuen wichtigen Vereinen oft nur durch wissenschaftlich gebildete Männer ausserhalb der Professorenwelt entstanden, unter welchen dann manche Dilettanten des Wissens unter dem spöttischen Gelächter der Professoren immer unterlaufen. Selten steigerten sich doch diese Lächerlichkeiten zum Schaden des Fortschrittes. So zum Beispiel meinte ein Mitglied der anthropologischen Gesellschaft zu Paris, die Riesentöpfe seien Brauereiapparate der Normanen gewesen. In fast dieselbe Kategorie gehören oft Einwendungen von Damen, welche als Gelehrte gelten wollten. Überhaupt scheint mir, Galanterie bei Seite, das Mitsprechen des weiblichen Geschlechts in gelehrten Vereinen unpassend.

Zum männlichen Dilettanten zurückkehrend, muss man doch zugeben, dass aus ihnen oft sehr tüchtige und selbst hohe Gelehrte hervorgingen, wenigstens wenn ihre erste Erziehung ihnen später erlaubte, eine Wissenschaft gründlich zu erlernen. Die englischen Zeitschriften liefern alle Tage Beispiele dieser Art, besonders in den Naturwissenschaften, und auch in Frankreich fingen auf diese Weise sehr verdienstvolle Geologen, sowie Paläontologen an, um später ihre Namen unsterblich zu

[1] Man lese die Anhangsnotiz.

machen, wie z. B. unsere guten Freunde Viquesnel und de Verneuil. Darum muss sich der Gelehrte ärgern, wenn er auf seinem Wege vortheilhaft begabte Liebhaber des Wissens begegnet, welche, einmal auf die wissenschaftliche Bahn gerathen, sich die Mühe nicht geben wollen, ihre ungenügende Kenntniss in den exacten Naturwisssenschaften zu vervollständigen. Ihrem Rufe und ihrer gesellschaftlichen Stellung zuwider, bleiben sie leider darum nur halbe Gelehrte.

Auf der anderen Seite bleibt für die Privatgelehrten der Übelstand, dass sie sich ihren Kreis der Zuhörer gewinnen und ihre Zustimmenden durch gründliche Beweise und Resultate ihrer Gedankenmethode erobern müssen, während den Professoren immer ihr Auditorium sichergestellt wird. In allen Fällen wirken in dieser Richtung für den Privatgelehrten eigene Werke mehr als Abhandlungen, weil in letzteren selbst Neuigkeiten nur zu oft vergraben liegen bleiben; aber gibt er erstere heraus, so müssen sie nicht heterogener Natur sein, sonst übersieht man selbst das Wichtigste. So z. B. begnügte ich mich, die wichtigen Fragen unserer Zeit, namentlich die der Eisenbahnen und noch dazu in der Türkei im J. 1840 in meiner Turquie d'Europe zu besprechen; keine Seele nahm Anlass, darüber Glossen zu machen, obgleich ich der erste war, welcher davon sprach, und auf die für solche Verkehrsmittel günstige Orographie des grössten Theiles der Türkei die Aufmerksamkeit zu ziehen hoffte. Für Österreich schien mir besonders der Bau der Belgrad-Salonicher, sowie der Belgrad-Constantinopler Bahn so wichtig, dass ich mich mehrere Male darüber in Wien aussprach, wie die akademischen Sitzungsberichte, 1850, 1 Th. S. 259 bis 266; 1869, 1. Abth. Bd. 60, S. 374 bis 379 und endlich meine Broschüre „Sur l'Etablissement de bonnes Routes et surtout de Chemins de fer dans la Turquie d'Europe. Wien, 1852, 8⁰. 52 S. (einige Exemplare mit colorirten Eisenbahnrouten) es beweisen; seitdem habe ich noch Manches in den Annales des voyages, 1869, Th. 2, S. 76—92 und im Genfer Globe, 1875, Bd. XIII, Bull. S. 83—87 über türkische Eisenbahnen mitgetheilt.

Im Jahre 1854 nahm sich Herr Geniehauptmann Leblanc die Mühe, meine Wiener Brochure vom J. 1852 der französi-

schen Akademie der Wissenschaften vorzulegen und zu beleuchten. Doch das Resultat seiner Freundschaft war ein wahres Fiasco, denn von oben her wurde die Sache ad acta gelegt und aller Bericht darüber versagt, als wenn ich nur Albernheiten veröffentlicht hätte.

In den Jahren 1840 und 1854 habe ich die Piva in der Suchesa und Tara endigen lassen, weil ich es mit meinen Augen so sah; darnach richtete sich Kiepert's Karte vom J. 1851, aber im J. 1861 veröffentlichte der wackere Consul Blau eine Karte jener Gegend und versetzte die Ausmündung der Piva in die Tara, wenigstens eine Stunde südlich von der Mündung der Suchesa, was Kiepert in Verwirrung brachte. Doch war Blau nicht an Ort und Stelle, und Dr. Pantoczek, sowie Dr. Knapp gaben mir im Jahre 1874 gegen ihn Recht, was mich bewog, es sowohl Prof. Kiepert als der Genfer geographischen Gesellschaft (Globe, 1875) mitzutheilen (s. Akad. Sitzungsb. 1870, 1 Abth., Bd. 61, Taf. 1).

Demungeachtet erschien dieses Jahr in Wien die grosse Karte der Herzegovina und Bosniens, ohne dass meine Bemerkung und meine Karte berücksichtigt wurde, obgleich der k. k. geographischen Anstalt unsere akademischen Arbeiten bekannt sein sollten. Hätten ihre ausgesandten Officiere die Gegend aufgenommen, so wäre ich im Irrthum, aber das kann nicht der Fall sein. Da ich nicht blind bin, und kein Fluss auf ihrer Karte gezeichnet ist, wo ich die Piva münden sah, so möchte man doch glauben, dass ich — obgleich kein Professor und Stabsofficier — im Rechte bin.

Im Jahre 1860 machte Consul Hahn eine eigene Reise, um meine Eisenbahntrace von Belgrad nach Salonich zu prüfen. Als er mich besuchte, theilte ich ihm natürlicherweise alle meine Abhandlungen darüber mit und begleitete sie mit weiteren Bemerkungen; er aber, wahrscheinlich als Regierungsbeamte, befolgte die manchmal sonderbare Gewohnheit von Civilpersonen, geistiges Eigenthum zu ihrem eigenen Profit durch Nichterwähnung zu escamotiren. Er erwähnte namentlich in seinem Bericht meiner Turquie d'Europe, 1840, und meines Recueil d'Itinéraires en Turquie, 1854, aber glaubte wahrscheinlich in seinem Interesse meine ihm selbst geschenkte Brochure vom J. 1852

todtzuschweigen, weil sie den Zweck seiner Reise eigentlich schon erklärte, denn sein Bericht ist nur eine interessante, vervollständigte Entwicklung meiner Arbeit, in welcher die Hauptthatsachen der Terrainconfiguration schon festgestellt waren, wie später der verewigte Streffleur es bemerkte. Wäre ich ein Professor oder nur ein Reclamenmacher gewesen, hätte ein solcher Höflichkeitsverstoss gewiss nicht geschehen können.

Doch mein Erstaunen wuchs, als ich im J. 1868 einige wahrlich theilweise lächerliche Eisenbahntracen in der europäischen Türkei durch Zufall gewahr wurde, welche der Ingenieur Herr Pressl auf einer Scheda'schen Karte oberflächlich aufgetragen hatte. Es ist wohl wahr, dass der Ingenieurwissenschaft Alles möglich ist, aber Jeder wird sich doch hüten, wegen der ungeheuren Kosten und Schwierigkeiten, über sehr hohe Ketten Eisenbahnen zu führen, wenn nebenstehende Thäler es leichter ermöglichen.

Nun Herr Pressl, gewiss ein Fähiger von seinem Fache, hatte z. B. Eisenbahnen über die hohe Kette zwischen Ober-Moesien und Macedonien idealisch geführt, als wenn er für die wahre Orographie jener Halbinsel auf die Richtigkeit der Scheda'schen Bergzeichnungen schwören könnte, wo doch so wenig Unterschied zwischen der Höhe der verschiedenen Berg- und Hügelreihen leider gemacht wurde. Meine orographischen und hydrographischen Details, sowie meine wohl nicht alle mathematisch vollständigen Höhenmessungen mussten ihm unbekannt geblieben oder wegen der Abwesenheit des Professortitels als des Lesens nicht einmal würdig erschienen sein.

Leider besteht aber noch zu oft bei den Ingenieuren eine sehr geringe Schätzung der Geologen; die meisten scheinen noch nicht recht das Theoretische von dem Mathematisch-Richtigen und unmittelbar Praktischen unserer Wissenschaft zu unterscheiden. Die philosophische Benützung der Paläontologie für die Erleichterung der Auflösung aller oder nur gewisser geologischer Probleme bleibt selbst für viele von ihnen nur eine Spielerei oder naturhistorische Grübelei. Doch müssen wir dieser Gattung von Ingenieuren ihren Irrthum verzeihen, wenn wir uns leider erinnern, dass unser ehemaliger sonst so verdienstvoller College, der verewigte Professor Zippe, der k. k. geologischen

Reichsanstalt, gerade wegen dieses paläontologischen Treibens nur den Titel einer geognostischen Aufnahmsbehörde erlauben wollte. Glücklicherweise für die Wissenschaft und Österreichs Ruf war Haidinger mächtiger als seine Gegner, und bald verschwand die lächerliche, paschaähnliche Allgewalt eines wahrscheinlich in den neueren Wissenschaften nicht bewanderten Edelmannes[1].

Was die Ingenieure betrifft, so stecken die meisten noch zu sehr in dem scholastischen Schematismus der alten Gymnasialschulen, wo besonders die Naturgeschichte so stiefmütterlich behandelt wurde. Gegenüber ihrer Geringschätzung unseres Wissens können wir doch behaupten, dass wir unstreitig befähigt sind, durch unsere Aufnahmen und Höhenmessungen für eine Eisenbahntrace das allgemein Richtige zu treffen, ebensowie wir sie über die zu durchfahrenden Felsarten, sowie über deren nicht gleiche Sprengbarkeit belehren können. Durch die jetzt schon ausgeführten oder noch im Plan gefassten türkischen Bahnen bin ich im Stande, es ganz genau zu beweisen, indem ich zu gleicher Zeit erkenne, dass eine Eisenbahntrace, einmal gut befunden, die technische Ausführung der dazu nothwendigen Arbeiten das eigene Feld der Strassen-Ingenieure bleibt, welchen es dann obliegt, die bequemsten und wenigst kostspieligsten Wege zu wählen.

Für die Eisenbahnen von Salonich nach Mitrovitza an der Grenze der bosnischen Mauern hatten die Ingenieure nur ganz genau meine schon im J. 1840 vorgeschlagene Trace zu verfolgen, die Terrainconfiguration erlaubte daselbst für den kürzesten Weg kein anderes. Für die Eisenbahn von Constantinopel nach Belgrad war es aber nicht so, denn obgleich die Ingenieure

[1] Die geologische gut organisirte Reichsanstalt sollte als unnütze Gründung aufhören und Österreichs geognostische Aufnahme unter die Leitung unserer Akademie kommen, indem mirabile dictu ihre schönen Sammlungen den Boden verschiedener Amtshäuser, wie das ehemalige Dominikaner-Gebäude, die ehemalige Gewehrfabrik u. s. w. künftig zieren würden. So lautete zum Erstaunen der akademischen Commission der peremptorische und unvernünftige Ukas des Allmächtigen, welcher noch dazu mit einiger Grobheit die grösste Schnelligkeit befahl! Wer hinter der Tapete stand, kann man sich denken.

meiner Trace grösstentheils gefolgt sind und besonders meine Zikzak-Ablenkung von der ehemaligen Landstrasse von Tatarbazardtschik nach Ichtiman über Bania sehr wichtig und zweckmässig fanden, so differirte unsere Trace bedeutend von der angenommenen zwischen Constantinopel und Adrianopel. Mir war wie dem Ingenieur wohl klar, dass die Eisenbahn wegen der vielen Thaleinschnitte nicht der Fahrstrasse folgen konnte, und dass von Tschataldscha aus die Thäler des Tschorlu-deressi und Erghene eine leichtere und billigere Verbindung mit dem Maritza-Thale und Adrianopel ermöglichten. Aber auf jener Strasse lagen meistens nur Dörfer, auf der Fahrstrasse hingegen mehrere meist Industrie treibende Städte; die fremden Ingenieure wählten doch den ersten Weg und hofften dadurch ein neues Leben in jenen Gegenden zu erwecken.

Ich legte aber einige ökonomische Wichtigkeiten darauf, die neue Eisenbahn in der Nähe der auf einem mässig hohen Horizont sehr alten römisch-griechischen Strasse zu halten, wo manche noch jetzt wichtige Stadt davon grossen Nutzen ziehen konnte. Darum meinte ich dieselbe unfern der Quellen der zahlreihen Wasserläufe zu bauen, welche die uralte Landstrasse von der Hauptstadt nach Adrianopel durchfurchte. Auf diese Weise wäre die Eisenbahn von Tschataldscha bis nach Kirk-kilisse auf einer Art von etwas ungleicher Terrasse fortgeführt worden, und die Ausfüllungsarbeiten der Terraineinschnitte und des Brückenbaues wären gegen die weiter unten auf der grossen Landstrasse viel geringer gewesen. Bliebe nur die kleine Mühe, um von Jenikoi nach Sarai zu gelangen, und diejenige, um von Kirk-kilisse nach Adrianopel herunterzurollen. Später werden doch Seiteneisenbahnen letztere Stadt mit den griechischen industriösen Städten von Kirk-kilisse, Bunarhissar, Viza u. s. w. in einige Verbindung setzen müssen.

Auf der andern Seite urgirten die türkischen Strategen immer eine Eisenbahn von Sophia nach Widdin, sowie eine von Sophia oder Tatarbazardtschik nach Uskub. Für diese letztere ist kein gerader Weg möglich, weil die Terrainschwierigkeiten zu grosse Kosten verursachen würden. Nur ein von mir angedeuteter Weg ist möglich, namentlich der von Kostendil über Egri-Palanka und dem Egridere herunter. Zwischen beiden ersten

Städten wäre nur ein Tunnel durch den Berg Dvela-Brda nothwendig. Von Bania nach Kostendil über Dubnitza bleibt aber die Überwältigung zweier Hügelreihen, wenn man nicht die Bahn von Sophia über Radomir führen wollte. Als untergeordnete Seitenbahn käme eine Bahn von Pirot nach Kostendil durch die Thäler der Sukava, Lukanitschka und Divljanska, sowie der Quellen des Strymon.

Für die projectirte Eisenbahn von Sophia nach Widdin besuchte mich der von der Türkei bestellte französische Ingenieur Herr Goschler. Ich konnte ihn nur auf die Höhe des südlich von Berkovatz liegenden hohen Bergriegels aufmerksam machen und ihm die Untersuchung des grossen Isker-Laufes anrathen, denn einmal in Beberkovo und besonders in Vratza meinte ich, könnte man wohl mit einem bedeutenden Umweg das Donauthal oder Widdin erreichen. In dieser Muthmassung hat mich die Aufnahme des schwierigsten Theiles des Isker durch Herrn Prof. Toula angenehm bestätigt.

Was aber das Suchen der türkischen Ingenieure im östlichen Hamus betrifft, so kann ich wirklich nicht recht verstehen, warum sie meinen Weg über jene Gebirge von Schumla längs der beiden Kamtschyk und über den Loputscha Bergsattel nicht berücksichtigten, und von Karnabad den Fahrweg nach Schumla und Tirnovo ins Auge fassten, wo so manche Thälerübergänge sind, während auf meiner Route für die Ingenieurkunst nur zwei etwas kostspielige Brücken über die Kamtschyk und zwei niedrige breite bewaldete Anhöhen zu passiren wären.

Da ich einmal von der Türkei spreche, so muss ich doch einem Irrthum des grossen Publikums und selbst mancher Geologen, wie der fleissige Marcou u. s. w., begegnen, welche sich einbilden, dass die Verfertigung der Viquesnel'schen zwei geologischen Karten der Türkei in den Mémoires de la Société géologique de France, 1842, Bd. 5 und 1846 N. R. B. 1, namentlich für Serbien, Obermoesien, das nördliche Albanien und Macedonien, das Werk meines alten Freundes wäre. Nie hat Letzterer eine geologische Colorirung unternommen, sondern mir diese Mühe immer überlassen. Was mich bewog, ihm diesen Dienst zu leisten, ohne die Bedingung der Anerkennung, dieses von seiner Seite (wie er es in seinem Atlas für die Eisen-

bahndurchschnitte und die Gebirgsansichten wirklich that) war mein freundschaftlicher Dank, dass er mich zweimal drei Monate in den Jahren 1836 und 1838 in meinen mühesamen und theilweise selbst gefährlichen Reisen begleitete. Im Jahre 1836 verliess er mich in Salonich und im Jahre 1838 wurde ich seiner Gesellschaft in Janina durch einen langwierigen Typhus beraubt, welcher ihn nach Paris zurückrief. Wenn ich meine geologische Karte nur wenigen Vereinen und Gelehrten mittheilte, so wurde sie doch durch Berghaus und Johnstone im kleinen Massstabe veröffentlicht. In seinen letzten Lebensjahren bat sich Viquesnel von mir dieselbe Gefälligkeit für Thracien und den Rhodop aus; nach seinem zu frühen Tode erneuerte seine Wittwe mir diesen Wunsch, ich aber war nicht im Stande, ihm diesen Dienst zu leisten, und diess obgleich ich Thracien im Osten von Aidos nach Constantinopel, von da nach Rodosto und Fered, von Fered nach Adrianopel und Tatarbazardschik und von Tschipka nach Slivno bereiste, und einen einzigen ganzen Durchschnitt des westlichen Rhodop machte. Seine Itineraria sind mehr petrologische, locale, schätzbare Beobachtungen, als geologische Überblicke, wie unser College v. Hochstetter es selbst leider erfuhr, als er seine geologische Karte Thraciens verfertigte und wie Viquesnel es selbst bekannte. (Mém. Soc. géol. Fr. 1842, Bd. 5, S. 35, 1846. N. R. B. 1, S. 209).

Überhaupt, Viquesnel's grösstes Verdienst bleibt immer seine genaue Aufnahme des damals in seinem Detail unbekannten inneren Rhodop, aber für türkische geologische Karten kannte er wirklich zu wenig von jenem Lande. Er durchwanderte es von Norden nach Süden nur einmal im Jahre 1836 von Belgrad nach Salonich über Alt-Serbien, das nördliche und südwestliche Macedonien und im Jahre 1838 von Belgrad nach Janina über Scutari (siehe Mem. S. 207). Bulgarien, der Haemus, Obermoesien, Thessalien und die Myrdita blieben ihm unbekannt. Ich aber machte in drei Jahren vier vollständige Durchschnitte des Haemus und durchschritt siebenmal die ganze Türkei sowohl von Norden nach Süden als von Osten nach Westen. Ich besuchte alle Provinzen dieser Halbinsel, ausser der serbischen Kraina, der Dobrutscha und dem centralen und südlichen Rhodop.

In den Jahren 1822 und besonders 1824 war ich so kühn, die Hutton'sche Theorie der krystallinischen Urschieferbildung weiter zu erklären zu suchen. Hutton und seine Schüler sowie selbst Macculloch hatten versäumt, die meisten Details ihrer Theorie auf wahrscheinliche chemische Thatsachen zu stützen. Die vermeinten Hitzeresultate waren besonders ihre Reitpferde. Diese Lücke auszufüllen versuchte ich (Ann. d. Sc. nat. 1824, Bd. 2, S. 417), indem ich mit den chemischen Umwandlungen zugleich Gasentwicklungen, Hereindringen von fremden Stoffen, Hitze, Druck, sowie auch elektrochemische Molecularbewegungen in Fülle muthmasste. v. Buch war selbst über meinen Gedanken erstaunt. Doch wenige Geologen nahmen davon Notiz, so dass selbst Virlet in den Jahren 1835 und 1837 (Bull. Soc. géol. Fr. u. s. w.) als Urheber dieses Gedankens zu erklären sich berechtigt glaubte. Brongniart protestirte, wie schon gemeldet, in der Pariser Akademie gegen diese Heresie. Hätte ich solche Theorie von einem Katheder auseinander gesetzt, so hätte mich wenigstens Becquerel nicht vergessen können (seine Éléments d. l'électro-chimie appliques aux Scienc. naturelles, 1844 u. s. w.).

In meinen zahlreichen Mittheilungen an der geologischen Gesellschaft Frankreichs hatte ich mehrmals auf die Unvollständigkeit der geologischen Aufnahmen aufmerksam gemacht, weil man sich nur die Mühe gab, die Geologie des trockenen Erdbodens zu enträthseln, indem man die Geologie der unter dem Meere liegenden Erdtheile durch alle Mittel und in allen Richtungen auch gründlich kennen lernen sollte. (Lese man Bull. Soc. géol. Fr., 1844 N. F. Bd. 1, S. 307—308, 362—367). Endlich kam es doch dazu, aber derjenige, welcher sich hauptsächlich damit im Jahre 1872 beschäftigte, vergass meinen Wunsch, er war ja in einem Meere von Abhandlungen vergraben. Delesse erwähnte mir selbst, dass er davon nichts wusste. Wäre ich Professor geworden, so hätte die Kathedertrompette schon ihre Schuldigkeit in dieser Richtung gethan.

In derselben Zeitschrift der französischen Gesellschaft (Bull. u. s. w., 1833, Bd. 3, S. LXXXI—LXXXVI), sowie in meinem Vademecum des reisenden Geologen (1835, Bd. 2, S. 354—369) insbesondere hatte ich die Lehre der geognostischen For-

mationstypen aufgestellt und über den ganzen Erdball, so weit die damaligen Kenntnisse es erlaubten, verfolgt. Dieser auf Thatsachen gegründete Gedanke hätte sogleich in allen Lehren der Geognosie Eingang finden sollen, aber es dauerte manche Jahre bis einige Geologen sich solche wichtige Classification erlaubten, und ohne der Paläontologie wäre selbst dieses wahrscheinlich nicht geschehen. Jetzt unterscheidet man doch nicht nur meine grossen geologischen Typen nördlich der Alpen und um das mittelländische Becken, sondern selbst andere untergeordnete, wie die der Alpen, und die im westlichen, östlichen und nördlichen Europa u. s. w. Zu den damals in meinem Guide du Géologue voyageur erwähnten kommen besonders noch jetzt die Typen des westlichen Amerika, Central-Asiens und Central-Australiens, sowie der polararctischen Länder; China's grosses Reich scheint auch mehrere Typen aufzuweisen, wie die der Mongolei, des Centrums und der südwestlichen Theile. Aber Niemand, weil ich kein Professor war, erwähnte jemals, dass der Grundgedanke davon von mir herstammte.

Die unorganische Natur wurde lange und selbst von einem Humboldt als überall dieselbe angenommen, indem im Gegentheil das vielgegliederte Organische auf dem Erdballe in wahre geographische Reiche und Provinzen eingetheilt und auch verschiedenartig in Höhenschichten bekannt wurde. Doch dieser Anspruch scheint nicht einmal für alle Mineralien richtig zu sein, weil manche doch gewissen Ländern ganz eigen sind und andere nur in grösseren Regionen oder Zonen vorkommen. Man lese nur meine obwohl sehr unvollständige Schilderung darüber in den Mém. de la Soc. géol. de Fr., 1848, 2. F., Bd. 3, S. 153 bis 240. Es wäre nur zu wünschen, dass Männer, welche besonders mit Mineralogie sich beschäftigen, wie bei uns die Herren Tschermack, Zepharovich u. s. w., meine zu philosophischen Schlüssen führende Arbeit weiter vervollständigen möchten. Geht man aber zum Geognostischen über, so bemerkt man die ganze Unhaltbarkeit des oben erwähnten zu übereilt ausgesprochenen Axioms. Wenn die Erzeugungskraft der unorganischen Natur auch überall dieselbe ist, so muss sie doch durch die Lageverschiedenheit der äusseren sowie der inneren Theile des Erdballs zur Sonne und selbst durch die verschiedenen Ein-

flüsse der rotirenden und Centrifugalkräfte auf den verschiedenen Zonen der Erde gewisser Modificationen unterworfen sein. Könnte man im Innern der Erde gewisse Verschiedenheiten in die Natur ihrer festen Bestandtheile oder selbst in der Vertheilung des Gases oder leeren Raumes annehmen, so würden daraus noch andere Verschiedenheiten der Einflüsse auf die unorganische Natur möglichst entstehen.

Doch diese Hypothese bei Seite gelassen, blieb es unstreitbar, dass die Verbreitung der geologischen Formationen auch ihre Reiche und Provinzen haben und haben mussten, weil sie mit vier Erzeugungsfactoren innigst zusammenhängen, welche alle an sehr verschiedene Ursachen der Hervorbringung gebunden sind. Der eine besteht in der vulcanischen Kraftäusserung, welche wie bekannt zu allen Zeiten von einer gewissen Vertheilung des Festen und Flüssigen abhängig gewesen zu sein scheint und war. Der zweite entstand durch die Kraftäusserung der Centrifugalbewegung unseres Planeten und seiner inneren Gase. Der dritte meist complicirte Factor ist die Bildung der Mineralmassen durch Wasser und chemische Kräfte, indem das erstere besonders durch die Resultate ihrer Massenbewegungen, sowie durch ihren Übergang in Eis eine Reihe sehr verschiedenartiger geognostischer Vorkommnisse hervorrief. Der letzte Factor bildet das organische Reich dessen geographische Verbreitung von gewissen weltbekannten orographischen und hydrographischen, sowie von Temperaturverhältnissen abhängt. Durch die Menge der Schriften über dieses Thema und durch die nur zu oft einfältig belächelten vielen naturhistorischen Monographien, mühsame Aufzählungen aller Arten des Organischen in einzelnen Ländern, wurde es nur unserer Zeit gegönnt die wahren philosophischen Fäden in diesem Labyrinthe von Einzelheiten zu finden. Das endliche Resultat solcher Wahrnehmung war für Lamarck, Geoffroy St. Hilaire, Darwin und so manche andere philosophische Köpfe, dass die äussere Natur des Organischen, namentlich die Länderlage, die Luft und Temperatur die natürlichen Gattungen mehr oder weniger modificirten. Auf diese Weise können dieselben organischen Arten unter manchen Formen in verschiedenen Zonen und Ländern jetzt sowie auch in geologischen Zeiten bestehen und bestanden haben. Dadurch

specificirt sich die Wichtigkeit so vieler Gattungen-Aufzählungen, Nomenclatur und Synonymie-Details auf, in welchen nur Uneingeweihte Pedantismus herauslesen möchten. Diese neuen Ansichten in der Naturgeschichte geben aber einen Wink über die Ursache gewisser Theile der geologischen Ländertypen, indem man nur diese theoretischen Ansichten mit den Muthmassungen über dynamische Bewegungen im festen Erdtheil vereinigen muss. Doch bleibt unzweifelhaft, dass sebst ohne Berücksichtigung des versteinerten Organischen man petrographisch auch Mittel besitzt, geognostische Ländertypen anzuerkennen und einige dieser durch sehr charakteristische Merkmale als unverkennbar sich verzeichnet. In dieser Hinsicht brauche ich nur auf die grossen Dolomitmassen hinzudeuten, welche den Lias und Keuper in gewissen Ländern, oder die paläontologischen Reiche oder Typen ersetzen. Dann sind, wie bekannt, die grossen Ablagerungen der Wiener Karpathen und Apenninen-Sandsteine des südlichen und südöstlichen Europa, in den nördlichen und nordwestlichen Theilen unbekannt u. s. w. (man lese meine Abhandl. Akad. Sitzungsb. 1865, 1. Abth., Bd. 52, S. 32—52); kurz, die Felsartenbildung beruht ebensowohl auf mechanischen Bewegungen des Unorganischen und auf chemischen Processen, als auf der Reihenfolge des Organischen in der Zeit.

Wenn man die geognostischen Ländertypen durchmustert, über welche ich im Jahre 1833 und 1835 nur ungenügende Auskunft geben konnte, so geräth man zu sonderbaren, noch nicht recht erklärten Anomalien, wenn man die Sache nach Formationen zergliedert. Ein verlässiges Axiom scheint zu sein, dass die geognostischen Ländertypen in ihrer Zahl sich immer mehr verminderten, je älter man Formationen in dieser Richtung prüft. Wie viele solche geognostische Reiche in der ältesten Zeit waren, bleibt noch sehr unbestimmt, obwohl dass das a priori gefasste Urtheil, dass nur ein allgemeiner geognostischer Typus auf dem Erdballe in Urzeiten herrschte, noch zu voreilig scheint.

Wenn die Verbreitung der älteren Steinkohlen schon merkwürdige, geologisch-geognostische Räthsel enthält oder nach Ländern aufdeckt, so sieht es schon mit den jetzigen Kenntnissen der verschiedenen Triastypen noch viel räthselhafter

aus. Die wahre geologische Verbreitung der Cycadeen ist noch nicht festgestellt. Doch wurden in diesem Theile der Geologie andere wichtige Anhaltspunkte schon gewonnen und in dieser Hinsicht können wir auf die schon gewonnenen Resultate der durch unseren unvergesslichen Haidinger und seinen würdigen Nachfolgern veranstaltete österreichischen Aufnahme besonders des Alpenzuges selbst mit einigem Stolz nachweisen.

Wenn man auf diese Weise die Triasbildung in manchen geognostischen Erdländertypen wieder erkannte, so stellen sich für die geologischen Typen der Jurazeit ausserordentliche Entdeckungsschwierigkeiten entgegen, besonders wenn man in die Detailzergliederung der Gebilde jener Zeitperiode, nach englischem und französischem Muster, selbst sich einlässt. Ein einziger Schluss scheint in dieser Richtung spruchreif, nämlich dass in gewissen geognostischen Ländertypen die Juragebilde sehr zusammenschrumpfen oder durch Metamorphismus möglichst sehr unkennbar werden, wie in Südamerika, Australien u. s. w., indessen der Lias in manchen Ländern nicht demjenigen des nordwestlichen Europa ähnelt, weil nicht überall meeresuferschlammige Bildungen stattfanden und stattfinden konnten. Möglich, dass unter den Ursachen dieser Anomalie nicht nur dynamische Bewegungen der Erdkraft, sondern auch die Anwesenheit oder Abwesenheit der Korallenriffebildung viel beigetragen hat, denn wir wenigstens theilen mit manchem bewährten Geologen, die Ansicht, dass das Vorhandensein solcher kleiner Zoophyten, sowie die theilweise Zerstörung ihser Wohnstätten durch Fluthen, sehr bedeutend zur Hervorbringung überhaupt der Kalkgebirge und besonders der massenhaften Dolomite beigetragen haben. Im Jura vorzüglich, sowie in älteren und jüngeren Formationen finden wir auch noch auf gewissen Horizonten jene Korallenriffe unversehrt.

Die Ursachen, warum solche Thiere scheinbar selbst in tropischen oder südtropischen zur gewissen Zeit, wie während der Juraperiode in Südamerika fehlten, scheint doch nicht durch die Theorie des abwechselnden Unterwassertauchens und ausser dem Meereshervorragen der Continentalmassen wenigstens genügend erleuchtet zu sein. Ob man wohl noch zu einer gänzlichen oder partiellen Zerstörung seine Zuflucht nehmen kann, hüte ich mich

wohl zu bestimmen. Andere Theoretiker mögen mit Änderungen in der Erdaxenumdrehung sich sogleich zu helfen glauben, das bleibt für mich vorläufig nur eine Liebhaberei des Aussergewöhnlichen, wo man aus dem Maxima und Minima der kosmischen Oscillationen oder Librationen und ihre Ursachen wahrscheinlich falsche Schlüsse zieht. Bei solchen Berechnungen kommen mir immer die jährlichen oder Säcular-Periodicitäten der grossen meteorologischen Phänomene in dem Sinn, weil wir diese jetzt schon ganz oder halb wenigstens fassen können, indem ähnliche Vorkommnisse im kosmischen Gebäude, wegen unserer kurzen Existenz und noch dazu wegen unserer höchst unvollständigen Weltraumerkenntniss noch ein ungelöstes Räthsel bleiben.

Für die Kreideperiode sind die bisher angenommenen geognostischen Ländertypen viel reicher in wohlbekannten Details, welche besonders grosse Contraste schon in Europa zeigen, wenn man zum Beispiele die geologische Type des nordwestlichen Europa, mit derjenigen der Alpen und des mittelländischen Beckens vergleicht, oder gar seine Blicke nach Amerika wirft, wo die Kreidebildungen so häufig umwandelt und selbst sehr erzreich wurden. Von jenen Silber- und jüngeren Gold-Lagerstätten besitzt Europa fast nur kleine Muster, besonders in den siebenbürgischen Erzgegenden. Auf der andern Seite bleibt noch rückständig die vollständige Lösung der Frage in Nordamerika, ob wirklich europäische tertiäre Pflanzengattungen und Species in der Kreide in Menge vorkommen, oder ob wirklich zoologische Gattungen in Europa nur der Kreide angehörend im Tertiären des nordwestlichen Amerika anzunehmen sind.

Dann ist noch Vieles über den oft bemerkten oder beschriebenen Übergang von der Kreide in dem tertiären Gebiet sehr im Dunkeln; wie wir in Europa schon so viele Abhandlungen über ähnliche Vorkommnisse zwischen Jura und Kreide, mittleren und oberen Jura und Trias und Lias oder Jura besitzen, und noch lange darüber lehrreiche paläontologische Controversen erwarten.

In der Tertiärperiode begegnen wir auch noch mehrere geographisch-geognostische Räthsel, welche man nur durch weitere sorgfältige Aufnahmen und in grösseren paläontologischen

Details besser wird verstehen können. Für die Anwesenheit und Abwesenheit des untern Tertiär, für die Annahme von nur einer Abtheilung des Tertiär in einem grossen Lande fehlen noch manchmal bestimmte und zahlreiche Gründe u. s. w. Der petrographische Charakter der Felsarten wird daselbst noch bedeutend trügerischer als in älteren Gebilden.

Unsere Kenntniss der Alluvialformationen ist eine ganz neue, welche nur in diesem Jahrhundert oder vorzüglich seit fünfzig Jahren einige Fortschritte machte. Dazu ist noch die Agassiz'sche Ansicht einer Eiszeit im J. 1832 gekommen, welche anfangs belächelt, durch weitere gründliche Studien sowohl der Gletschereigenheiten und Producte als mancher Alluvial- und sogenannter erratischen Formationen wirklich jetzt ein ganz eigenthümlicher Theil der theoretischen Geologie geworden ist. Da giebt es nun manche geognostische Ländertypen, welche diese ehemalige Gletscheranwesenheit oder selbst eine allgemeine Ländervergletscherung wie in Grönland einst vermuthen lassen. Die nördliche mittelmässige Zone und besonders der nördlichste Theil davon wurden bis jetzt in dieser Richtung genau studirt. Überhaupt wurde die Geologie sowohl als die Geognosie durch die jetzige genaueste Aufnahme von Felsenschliffen, Moränen, zerstreute oder in Thon eingehüllte erratische Blöcke, Terrassen im Binnenlande oder an den Küsten sehr vervollständigt. Wie weit die Herren Theoretiker bei diesen geognostischen Muthmassungen mit Sicherheit gehen und sich selbst im Tertiären und Secundären vertiefen können, das wird uns nur die Zukunft lehren können. Doch ehe ich dieses Thema verlasse, muss ich doch mit einiger Genugthuung der ungeheuren Fortschritte, welchen die paläontologische Menschengeschichte seit dem Jahre 1823 gemacht hat, gedenken, wo meine fossilen Affen und Entdeckungen urzeitlicher Menschentheile so wenig Anklang fanden.

Im Jahre 1842 durch Herrn Feldzeugmeister Ritter v. Hauslab ermuntert, wagte ich es, eine Weltkarte geologisch zu coloriren, da ich schon im Jahre 1827 und 1831 das damalige Wagestück für ganz Europa gemacht hatte, meinte mein Freund, dass ich mein prophetisches Talent auf einen grösseren Massstab versuchen sollte. So wurde ich im J. 1843

zu meiner neuen Methode, Geologie a priori zu treiben, unwillkürlich geführt. Man kann sich denken wie vielen Zweiflern oder selbst ironische Lacher ich begegnete. Unter diesen standen obenan sowohl viele Geographen als geologische Gelehrte, welche auf dem Erdballe alle geometrische Ordnung leugnen und alle orographischen Details nur als Zufälligkeiten der Erdbildung auf plutonischem oder neptunischem Wege sich leicht zu erklären glauben.

Doch in allen Wissenschaften liefern neue Methoden den Schlüssel zu neuen Fortschritten des Wissens. Derjenige, welchem die mathematische Analyse eine ganz unbekannte Grübelei blieb, konnte in seiner Unwissenheit Ampère, eben so wie mich belächeln, als dieser wissenschaftliche Held durch seine mathematischen Kritzeleien, wissenschaftliche aber scharfe Berechnungen genannt, gewisse Gesetze des dynamischen Elektromagnetismus, so fest begründet glaubte und wirklich glauben konnte, dass er sich nicht einmal die Mühe geben wollte, sie experimentell mittelst eines eigens dazu hergestellten Apparates ad oculos zu demonstriren.

Anstatt zu lachen und meine Methode in den Papierkorb zu werfen, hätte man meine Beweggründe dazu gründlich studiren sollen (Bull. Soc. géol. d. Fr., 1844, 2. F. Bd. 1, S. 296—320) und zu vervollständigen suchen. Diese Vernachlässigung ging so weit, dass ich selbst an die Richtigkeit meiner gewissen Principien zu zweifeln anfing und doch hatte meine Methode der gründlichen Geologie a priori schon manche geognostische Details vor ihren wirklichen Entdeckungen angezeigt. So zum Beispiele war im Jahre 1830 ein englischer Geolog im Indostan höchst erstaunt zu lesen (Gleanings in Science, Calcutta), dass ich die Lage und Natur des Tertiären am südlichen Fusse des Himalaya's vor allen geologischen Aufnahmen jener Gegenden richtig angegeben hatte.

Gleiche Formen und Lagen eines Beckens zwischen zwei grossen Ketten, dessen Natur als eine ältere bekannt war, wurden für mich das mathematische Problem von einem durch zwei Bekannte bestimmbare Unbekannte. Das grosse Becken des Ganges und Indus konnte durch Form und Lage nur als das Conterfei von dem Schweizerbecken zwischen Alpen und Jura

für mich erscheinen. Aber Nummuliten-Schichten (jetzt Eocän und Molasse genannt) sammt Alluvium füllen das Schweizerbecken, also war alle Wahrscheinlichkeit vorhanden, dass es auch so am Fusse des Himalaya als eine parallele Verlängerung der Alpen sein musste. Da aber kein Ganges in der Schweiz war und der Himalaya bedeutender und höher als die Alpen sind, so musste man nothwendigerweise gefasst sein, ein viel grösseres Alluvium in Ganges- und Indus-Vertiefung zu finden.

Wer grosse geometrische Ordnung gewöhnlich in grossen Ketten anerkennt[1] und für den Augenblick von ihren spätern verschiedene Umwandlungen, Zerstückelungen und Überdeckungen abstrahirt, der wird nach der Art der Stratification der Fundamentalmassen die allgemeine Natur einer Kette bestimmen können, ohne sie von einem Ende zum andern verfolgen zu müssen. So habe ich in der Chalcis die Richtigkeit getroffen, obgleich ich nur den nördlichen Theil dieser Halbinsel durchwanderte.

Im Haemus fand ich eine Stratification, die anstatt parallel mit der Richtung dieser Kette, sie unter einem schiefen gegen Osten gerichteten Winkel durchschneiden, weil an ihrem westlichen Ende dieser Flötzkette sich nicht nur an den Urschiefer des Rhodop anlehnt, sondern auch von diesem noch durch einiges Paläozoisches getrennt wird. Darnach musste ich meine a priori geologischen Muthmassungen anpassen, da ich nur vier Durchschnitte des Hamus gemacht hatte.

Vom Rhodop kannte ich nur das östliche Ende, die nördlichste Kette und hatte ihn in seinem westlichen Theil ganz durchwandert, daraus schloss ich nach der Stratification seiner uralten Schichten, dass dieses Gebirge fast gänzlich zum pri-

---

[1] Nur ein Beispiel noch. In der europäischen Türkei sind wirklich im westlichen und centralen Theil zwei Richtungen die hauptsächlichsten, namentlich die N. W. — S. O. und die ungefähr W.—O. (Bosnien, Thessalien, Griechenland, Creta). Die Erdoberfläche hat in letzterer Richtung mehrere parallel laufende Spalten bekommen, wie es in einem rotirenden Körper geschehen musste, wenn einmal im Innern eine Ursache zu solcher ausserordentlicher Bildung in einer bestimmten Richtung einige Zeit bestand, später ist dasselbe in der ersterwähnten Richtung geschehen, aber die Spaltungen sind da viel zahlreicher gewesen.

mären Schiefer gehöre. Doch bemerkte ich, dass jüngere Flötzkalksteinberge ihn im Südwesten angelagert waren und dass dieses Gebirge auch trachytische Eruptive enthielt und besonders seine nördlichen und östlichen Seiten davon durchbrochen wurden. Wo aber alle diese stock- oder strahlartigen Gebirgsmassen vorhanden sein könnten, war nur durch Viquesnel's spätere Reise bekannt.

Auf der andern Seite konnte ich ganz regelrecht durch die Stratification und Richtungen der Ketten manches Geologische für das noch unerforschte Hinterindien vorausmelden und auch über die Geologie mancher Insel durch das Gekannte der benachbarten festen Länder urtheilen, wie zum Beispiele für die Insel von Socotora vor der Babelmandel-Meeresenge, für die Insel im persischen Meerbusen, für manche Insel in den Archipeln des Niederländischen und Hinterindien. Ich hätte mich auch auf das bekannte zustimmende Beispiel der Insel Ceylon berufen können.

Die Menge der Seen, welche man überall im paläozoischen Gebiete bemerkt, gab mir Anlass, die grosse Ausdehnung dieser letztern besonders in Nordamerika vorherzusagen und zu gleicher Zeit die Grenzen der urältern Schichtensysteme neben diesen zahlreichen Seen zu vermuthen, welche in der That beide verschiedene Gebilde ziemlich regelmässig begrenzen.

Je genauer die geographischen Aufnahmen sind, je weitere Details über Felsenpartien, Wald, Wiesen und landwirthschaftliche Cultur sie enthalten, je leichter wird es, a priori Geologie zu treiben, was in jeder geologischen Aufnahme schon eigentlich geschieht. So zum Beispiele im Wiener Becken stehen grösstenstheils die Weingärten und besonders die guten nur auf gewissen Schichten des obern Tertiärs oder des Miocäns Niederösterreichs. Hat man einmal diese Gewissheit erlangt, so kann man leicht einen bedeutenden Streif Landes unter den Wienerwald und seiner südlichen Verlängerung als geologisch bekannt annehmen. Es wird selbst möglich noch andere tertiäre, alluviale oder Wiener Sandsteinabtheilungen zu ähnlichen Schlüssen zu benützen. Über weitere Hilfsmittel zur Geologie lese man meine Abhandlung im (Bull. Soc. géol. de Fr., 1844, 2 F., Bd. 1) und

auch Einiges in den (Akad. Sitzungsb. Abth. 1, 1875, 1. Abth., Bd. 71, S. 112).

Natürlicherweise kann meine Methode der a priori-Geologie sich mit keiner mathematisch geprüften vergleichen, und so auch zu geologischen Detail-Irrthümern führen, besonders wenn man Detail-Muthmassungen fordert oder solche über grosse Länder zu erstrecken sich erlaubt. So zum Beispiele, wer die beiden Enden der Ost- und Westalpen kennen würde, kann sich nicht erkühnen ein ziemlich richtiges Urtheil über den Bestand dieser grossen Ketten anzugeben, wo grosse Protogyn-, Porphyr-, Serpentingebiete u. s. w. bedeutende Störungen oder Unregelmässigkeiten verursachen. Dasselbe in noch grösserem Massstabe würde der Fall für die Ketten Central-Asiens bilden, wo alle unsere Alpengebilde mit jüngeren Eruptivketten begleitet scheinen, und wo die kleinen Trachytgebiete des Venetianischen, daselbst durch den ungeheuren Tschian-Schan ersetzt werden, und sowie, wo auch ein Demavend noch fast raucht.

Prüfen wir unsere Methoden an kleinen Gebirgen, wie die von Finnland, Schweden, Norwegen, so finden wir im Gegentheil nur besonders die Nothwendigkeit den Platz einiger Porphyre oder Granite zu kennen.

Besehen wir uns wieder ein Stück Türkei, namentlich das westliche Bulgarien, so finden wir, dass meine Methode mich daselbst zu falschen Muthmassungen hätte führen können, weil wir die von Kanitz beschriebene St. Nicola-Planina sammt derjenigen von Bergovatz nicht bereisten. Wir wussten sehr wohl durch das uns Bekannte, dass dieser Theil der Gebirgsflötze der Türkei (Neocom und Kreide) gegen eine ältere Schieferkette eine Art gegen Westen gewendete Bucht ausfüllte, in welcher wir von weitem die parallelen Züge sehr deutlich bemerkt hatten. Aber wenn wir den kleinen bulgarischen St. Gothardschieferstock, um den Quellen des Lom nicht berührten, so hätten wir a priori glauben können, dass die erwähnten Kreidegebilde ohne fremde Unterbrechung den Jura, die Trias und das Paläozoische zwischen der Nischava und dem Vlasina-Gebirge bedecken, indem doch die Trias wenigstens an die westliche Seite der St. Nicola-Kette u. s. w. sich anlehnt, um neben dem

Paläozoischen in dem Trnergebirge wieder zu erscheinen und weiter Jurassisches sowie Neocom zu unterteufen.

Dieses Beispiel zeigt deutlich, dass meine Methode nur in etwas grösserem Massstabe sich förmlich bewährt und man von ihr solche geognostische Details nicht fordern kann und soll, indem ihre Anwendbarkeit doch erwiesen ist, wenn sie sich in den meisten Fällen bewährt und nur in höchst schwierigen, so wie in zu detaillirten Fällen sich ungenügend zeigt.

Doch dass zu grosse Bescheidenheit auch zu Irrthümern führen kann, erfahre ich heute, als ich die Formen der grossen Continental-Erdoberflächemassen aus den Eigenthümlichkeiten ausschloss, nach welchen ich gewisse, ganz oder nur halb sichere Schlüsse über die Geologie eines sehr grossen Landes zu ziehen mich im Jahre 1842 berechtigt glaubte (Vergl. Akad. Sitzungsb. 1876, 1. Abth., Bd. 73, S. 112). Mir waren die dreieckigen, ziemlich gleichen Formen des Indostan und Afrika's aufgefallen, doch kannte man damals nur die Geologie der ganz südlichen Spitze des letztern Festlandes und gar nichts bis über die Centraltheile dieser ungegliederten Continente. Darum gab es Lacher genug über meine Dreistigkeit, man betitelte mich einen Phantasie-Geologen und doch sollte dieses so genannte Traumbild, die Gründlichkeit meiner a priori-Methode erst recht feststellen. Philosophische Gedanken zu fassen, ist nicht Jedem gegönnt und darum stolpern darüber viele, sonst sehr nützliche Gelehrte, welche im Detail des Experimentirens und der Beschreibungen des Wissens und in unsern Fächern in der beschreibenden geographischen Geognosie und Paläontologie ihr Leben sowie ihre Kräfte verbrauchen und uns wohl nicht sogleich verstehen können.

Das räthselhafte Afrika fängt jetzt erst an, der civilisirten Welt ganz bekannt zu werden. Alle Europäer haben dazu ihr Schärflein beigetragen. Doch bleibt besonders den Engländern, den Deutschen und den Franzosen das meiste Verdienst in diesem gegenseitigen nationalen Weltkampf der Entdeckungen. Ganz besonders durch David Livingstone, Cameron, Schweinfurt u. s. w. haben wir endlich Gewissheit über die allgemeinen Terrainverhältnisse des Äquatorial- und tropischen Afrika bekommen.

Erstlich hatte schon Ritter die Terrassenstufenbildung Afrika's meistens nur mehr geahnt als genau beschrieben, so haben letztgenannte wagehalsige Reisende sowie ihre wohlbekannten Mithelfer uns in jenem tropischen Schwarzland das Vorherrschen der Hochebenen erwiesen. Aber diejenigen Afrika's sind viel ausgedehnter als die im Indostan. Was bedeuten zum Beispiele die Hochplateaux der Neilgherrygebirge, wenn verglichen mit denjenigen des ungeheuren Congo-Becken! Dann kommen noch dazu eine grosse Anzahl von im Indostan so spärlich zu findenden Süsswasserseen, und endlich gewisse potamographische Flüsse-Annäherungen, welche diesem herrlichen Lande einmal einen grossen inneren Verkehr und Handel sehr leicht durch einige Canal-Durchstiche auf dieser Hochebene verschaffen werden. Solches findet man nur im Grossen, besonders im Amazonen- und Mississippi-Becken, aber im Indostan nur im nördlichsten Theile.

Zweitens, wenn wir auch die Centralkette Afrika's von den Nilquellen bis zu den Cameron-Gebirgen oder etwas südlicher von diesen nicht mit der Grossartigkeit der Himalaya- und Kuenlunkette vergleichen können, so kann man doch daselbst nicht nur Uraltes und Paläozoisches, sondern auch möglichst Flötzformationen erwarten, da man alle diese im südlichen Afrika und selbst an mehreren Punkten der westlichen Küste dieses Continents jetzt schon kennt. Wie in Indien, hängen damit grosse Gold- und Diamantenlagerstätten zusammen, so dass, wäre der Diamant nicht auch im Ural und in Australien, man seine hauptsächlichste Heimat in der südlichen tropischen Zone fast begrenzen könnte. In Polarländern scheinen diese Mineralien zu fehlen, und selbst das Gold ist meistens nur in den südlichen Theilen der gemässigten Nordzonen bekannt.

Endlich zwischen diesen Centralketten und dem aufgenommenen und europäische Formationen aller Art darbietenden südlichen Afrika werden die Hochebenen, wie in Indien, mittelst mehrerer grossen und selbst mächtigen Flüsse (wie der Congo) durchfurcht und wenigstens in neun oder zehn ungeheure Becken getheilt, unter denen der Congo der grösste und bedeutender als der Niger und möglich selbst als der Nil — wenigstens seiner vielen Nebenflüsse wegen — zu sein scheint. Auf

der anderen Seite erheben sich Höhenzüge daselbst, in welchen, wie im Indostan, höchst ausgedehnte jüngere Trapp- oder Basaltgebilde herrschen. Wenn in Indien dieses letztere Eruptive sich von SW. nach NO. und besonders im centralen Theile ausgebreitet hat, so geschieht in Afrika fast dasselbe, nur dass diese vulcanischen Ausstossungen daselbst sich mehr dem östlichen Meeresgestade näherten. Endlich die Unterlage dieser grossen lavaartigen Eruptiven von der Nachbarschaft des Vaal-Flusses bis zu 60 Meilen nördlich der grossen Victoria-Wasserfälle des Zambesi wäre nur, wie in Indien, ein durch Mineralwässer gebildeter Süsswasser-Travertin u. s. w. mit Süsswassermuscheln. Livingstone wie Cameron fanden daselbst die Beweise von ehemaligen bedeutenden Binnenseen, welche durch Flussspalten nach und nach abflossen, und von welchen manche jetzige noch vorhandene Seen nur die Überbleibsel oder tiefsten Theile sein werden (Petermann, Geogr. Mittheil. 1875, Bd. 21, S. 183—186). Doch neben diesen Süsswassergebilden kommen Sandsteine vor, welche theilweise — als durch Hitze u. s. w. — umgewandelt wurden. und auch hie und da in den vulcanischen Felsarten als Fragmente selbst stecken.

Wenn man nun diese erkannten Thatsachen mit dem bekannten geologischen Detail des Indostans vergleicht, so findet man, glaube ich, dass die Masse des Eruptiven in beiden Continenten in Proportion zu der gegenseitigen in ihrer Grösse so verschiedenen centralen Kette steht, obgleich Afrika breiter als Indien ist. In Afrika begrenzt Livingstone die Ausdehnung dieses Basaltmeeres, wie er es nennt, durch ein Areal von 10,000 engl. Quadratmeilen, indem er für die Breite im Durchschnitt 150 engl. Meilen annimmt. Bildet dieses Vulcanische oft nur Felsen oder Hügel, welche einzeln oder etwa strahlenförmig erscheinen, so bedeckt es anderswo ausgedehnte Hochebenen, wie in Central-Indien. Wenn ein Geograph die Aufnahme eines solchen Landes bewerkstelligen wird, so muss der Geolog nicht erstaunen und den gewöhnlichen geometrischen Lauf der Gebirge nicht vergessen, wenn die topographische Karte ihnen strahlenförmige Hügelreihen vorstellt.

Wenn man aber die Continentalcontouren der Weltkarte durchmustert, so wurde schon lange auf die Menge gegen Süden

gewendeten Spitzen aufmerksam gemacht, doch bemerkt man keine zwei so annähernden dreieckiggrossen Formen, als gerade die des Indostans und Afrika's, denn das südamerikanische Dreieck ist viel zu spitzig, um mit diesen vereinigt zu werden. So wird man wieder, wie gesagt, gewahr, dass im grossen Massstabe Continentalformen selbst dort nur immer auf ihre geologische Zusammensetzung gegründet sind, so dass man sie für die a priori geologische Muthmassung mit Sicherheit benützen kann, ohne darum nur als ein Romanschreiber bei nur oberflächlichen Wissbegierigen zu gelten.

Es wäre mir sehr erwünscht und ich würde sehr dankbar sein, wenn Jemand sich der Mühe unterziehen wollte, den Werth meiner Behauptungen zu prüfen, zu vermindern oder gänzlich zu widerlegen. Denn jeder Mensch kann Irrthümer begehen, besonders wenn es sich handelt, über den Gang seiner vermeintlichen Fortschritte und Gedanken Rechnung abzulegen.

Notiz über Dolomisation, Serpentin, oder eigentlich über die Genesis der Bittererde- oder Magnesia-Anhäufung in gewissen Felsarten.

Von dem w. M. Dr. **A. Boué.**

Wenn die Buch'sche Theorie der Magnesia-Volatilisation im Dolomit als den bekannten wissenschaftlichen Thatsachen zuwiderlaufend gefunden wurde, so herrscht jetzt die allgemeine Meinung, dass der Dolomit ein Resultat eines chemischen wässerigen Niederschlages unter einer wenn nicht sehr hohen, doch keiner sehr kalten Temperatur sei.

Zwischen dem Flötzkalkstein und dem Dolomit steht sehr oft ein besonderer Trümmerkalkstein, welcher theilweise auch magnesiahaltig ist (siehe Akad. Anzeiger, 1873, S. 84).

Wenn wir aber diese Anti-Buch'sche Theorie annehmen, wird es uns erlaubt sein, sie zur Erklärung der Bittererde zu gebrauchen, welche gewisse Felsarten um den Serpentin auszeichnet. So fanden Virlet in Peloponese und ich in Epirus (östl. von Metzovo), in Südwest-Macedonien (Selitza) u. s. w. talklose Schiefer oder echte Talkschiefer als Umhüllung oder Nebengestein von Serpentinen, welche Eruptionen wenigstens in die Kreidezeit fallen, da sie mitten im Wiener Sandstein stattfanden. Die Trennung dieser Schiefer von den Serpentinen schien uns äusserst schwierig, um darin nur zufällig hervorragende Urschiefer zu sehen, obgleich manche ältere Geologen es uns nicht glauben wollten. Jetzt aber kommt Herr Th. Fuchs mit seiner Entdeckung von Hippuritenkalk in Euboea, welcher in innigster Verbindung mit solchen Schiefern stehen soll. (Akad. Anzeiger, 1876, S. 74.)

Nun rückt die theoretische Frage an, wie soll man sich diese Metamorphose am gewöhnlichen Kreidesandstein oder

Mergelschiefer im Talkschiefer erklären, oder würde man selbst diese letztere mehr aus der Serpentinmetamorphose als aus der der Kreideschiefer herleiten sollen? Wenn Serpentinstöcke oder Gänge im Flötzkalk erscheinen, so bildet sich meistens um sie eine Zone von aus Kalkstein und Serpentin bestehender Breccie, wie bei Wöllendorf. Seltener sind solche kleine Stöcke mit einer talklosen Umhüllung, wie ober Grünbach (westl. von Wiener-Neustadt). Man müsste daselbst fast gezwungen annehmen, dass solches Eruptives in einen noch weichen Kalkstein hineingepresst wurde. Häufiger ist die Begleitung von grossen, gelben und rothen Jaspisschichten, wie bei Cravignola u. s. w.

Zur Erklärung der Hervorbringung letzterer hat man nicht nur die kieseligen Ausscheidungen des Olivinfels bei seinem Übergang in Serpentin, sondern auch die Muthmassung von Kieselerde enthaltenden Thermalquellen vorgeschlagen, welche solche Eruptionen möglicherweise begleiten. Ob aber solche chemische Stoff- und Molecular-Bewegungen die Bildung von den räthselhaften Schiefern, sowie ihre Trennung in Blättern veranlassen konnten, lasse ich unentschieden.

Endlich bleibt die Frage, ob die Metamorphose des Olivinfels in Serpentin unter oder ober der Erde vorging, oder ob diese Metamorphose wie beim Anhydrit im Gyps in beiden Lagen stattfand. Wenn so, warum finden wir noch auf der Erdoberfläche Olivinfelsen, wie der Lherzolith der Pyrenäen, welche keine Spur von Metamorphose zeigen, indem doch in derselben Kette Charpentier einen Übergang von Lherzolith in Serpentin an gewissen Punkten annimmt.

XIX. SITZUNG VOM 20. JULI 1876.

Das w. M. Herr Dr. Steindachner übersendet eine Abhandlung über neue Gattungen und Arten von Fischen aus den Sammlungen des k. k. zoolog. Hofkabinetes.

Das c. M. Herr Vice-Director Karl Fritsch übersendet eine Abhandlung unter dem Titel: „Jährliche Periode der Insekten-Fauna von Österreich-Ungarn; II. die Käfer, *Coleoptera*."

Das c. M. Herr Prof. Stricker übersendet eine Abhandlung: „Untersuchungen über die Gefässnerven des Ischiadicus".

Herr Prof. Stricker übersendet ferner eine Abhandlung von Dr. Prokop Freih. v. Rokitansky: „Beiträge zur Kenntniss der Herzthätigkeit".

Herr Prof. v. Ebner in Graz übersendet eine Abhandlung: „Mikroskopische Studien über Wachsthum und Wechsel der Haare".

Herr Prof. Wiesner übersendet eine Abhandlung, betitelt: „Untersuchungen über den Einfluss des Lichtes und der strahlenden Wärme auf die Transspiration der Pflanze".

Herr Prof. Wiesner übersendet ferner eine Arbeit unter dem Titel: „Beiträge zur Anatomie und Morphologie der Knospendecken dikotyler Holzgewächse" von Karl Mikosch, Assistent am pflanzenphysiologischen Institute der Wiener Universität.

Herr Dr. Wilh. Velten übersendet eine Abhandlung: „Über die Folgen der Einwirkung der Temperatur auf die Keimfähigkeit und Keimkraft des Samen von *Pinus Picea* Du Roi". (Aus dem pflanzenphysiologischen Laboratorium der k. k. forstlichen Versuchsleitung.)

Herr Carl Etti übersendet eine Abhandlung: „Über Catechin", ausgeführt im Laboratorium der allgemeinen Chemie an der k. k. technischen Hochschule in Wien.

Das w. M. Herr Dr. A. Boué überreicht eine Mittheilung: „Über die Theorie der Wasserhosen".

Das w. M. Herr Prof. Viktor v. Lang spricht über die Methode Broch's, die Drehung der Polarisationsebene durch den Quarz zu bestimmen, welche in einem Punkte eine kleine Modification zu bedürfen scheint, soll die grösstmöglichste Genauigkeit erreicht werden.

Das w. M. Herr Prof. Petzval überreicht eine Note von Lorenz Zmurko, Universitäts-Professor in Lemberg: „Über Kriterien höherer Ordnung zur Unterscheidung relativer Maxima und Minima bestimmter Integrale bei vorhandenem Systeme zweifelhafter Nachbarwerthe".

Das c. M. Herr Prof. J. Hann überreicht eine Abhandlung: „Über barometrische Höhenmessung".

Das c. M. Herr Prof. A. Lieben überreicht folgende Abhandlungen:

1. „Über das Verhalten verschiedener Amylene gegen Oxydationsmittel", von Herrn Dr. Franz Zeidler.
2. „Über das Verhalten einiger Ketone zu Oxydationsmitteln", von Herrn Dr. U. Hercz.
3. „Über die Einwirkung von Wasser auf die Haloïdverbindungen der Alkoholradicale", von Hrn. Gust. Niederist.
4. „Zur Kenntniss der Eisencyanverbindungen", von Herrn Dr. Zdenko Hanns Skraup.

Nach der Sitzung ist noch eine von dem c. M. Professor E. Mach in Prag übersendete Mittheilung über gemeinschaftlich mit Herrn Studiosus J. Sommer ausgeführte Versuche, betreffend die Fortpflanzungsgeschwindigkeit von Explosionsschallwellen, eingelangt.

An Druckschriften wurden vorgelegt:

Académie Impériale des Sciences de St. Pétersbourg: Mémoires in 8⁰. Tome XXVI, 1e & 2e Partie. St. Pétersbourg, 1875.

Akademie der Wissenschaften, Königl. Preuss., zu Berlin: Monatsbericht. April 1876; 8⁰. — Zellen, E., Über teleologische und mechanische Naturerklärung in ihrer Anwendung auf das Weltganze. Berlin, 1876; 4⁰. — Harms, F., Über die Lehre von Friedrich Heinrich Jacobi. Berlin. 1876; 4⁰.

Akademie der Wissenschaften, Kön. Schwedische: Handlingar. Ny Följd. IX. Bd. (1870); X. Bd. (1871); XII. Bd. (1873); Stockholm, 1872—75; 4⁰. — Bihang, I. Bd. 1. & 2. Heft. II. Bd. 1. & 2. Heft. Stockholm, 1872—75; 8⁰. — Öfversigt XXX., XXXI. u. XXXII. Årgången, Nr. 1. Stockholm, 1873—1876; 8⁰. — Lefnadsteckningar. Bd. I. Heft 3. Stockholm, 1869—73; 8⁰. — Meteorologiska Jakttagelser i Sverige. XII—XIV. Bd. 1870—72. Stockholm, 1872—74; Quer-4⁰. Mitglieder-Verzeichniss für die Jahre 1872—75. 8⁰. — Hamilton, H., Minneseckning öfver Jacob August von Hartmansdorff. Stockholm, 1872; 8⁰. — De Geer, L., Minnesteckning öfver Hans Järta. Stockholm, 1874; 8⁰.

Ackerbau-Ministerium, k. k. in Wien: Statistisches Jahrbuch für 1875. IV. Heft. Der Bergwerksbetrieb Österreichs im Jahre 1875. I. Lief. Tabellarischer Theil. Wien, 1876; 8⁰.

American Chemist. Vol. VI. Nr. 11. New York, 1875; 4⁰.

Berlin, Universität: Akademische Gelegenheitsschriften aus dem Jahre 1875. 4⁰.

Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences. Tome LXXXIII, Nr. 1. Paris, 1876; 4⁰.

Gesellschaft, Deutsche Chemische, zu Berlin: Berichte. IX. Jahrgang, Nr. 12. Berlin, 1876; 8⁰.

— der Künste und Wissenschaften, Provinzial Utrecht'sche: Verslag. 1874. Utrecht, 8⁰. — Aanteekeningen, 1874. Utrecht; 8⁰. — Acquoy, J. G., Het Klooster te Windesheim. I. Deel. Utrecht, 1875; 8⁰. — Van Riemsdijk, Th. & Pleyle, W., Peintures murales de l'Église St. Jacques à Utrecht. Leide, 1874; fol.

Gesellschaft, österr., für Meteorologie: Zeitschrift. XI. Band, Nr. 14. Wien, 1876; 8⁰.

— Naturforschende zu Bamberg. Zehnter Bericht. 1871—74. Bamberg, 1875; 8⁰.

Gewerbe-Verein, n.-ö.: Wochenschrift. XXXVII. Jahrgang, Nr. 28. Wien, 1876; 4⁰.

Goethe, Hermann & Rudolph, Atlas der für den Weinbau Deutschlands und Österreichs werthvollsten Traubensorten. Wien & Stuttgart; Fol.

Goethe, H., Ampelographisches Wörterbuch. Wien, 1876; 8°.

Gümbel, C. W. Geognostische Mittheilungen aus den Alpen. III. Aus der Umgegend von Trient. München, 1876; 8°.

Ingenieur- u. Architekten-Verein, österr.: Wochenschrift. I. Jahrgang, Nr. 29. Wien, 1876; 4°.

Kiel, Universität: Akademische Gelegenheitsschriften aus dem Jahre 1874; 4°.

Leiden, Universität: Annales academici. 1870—71. Lugduni-Batavorum, 1875; 4°.

Mittheilungen, Mineralogische, von G. Tschermak. Jahrgang 1876, Heft 2. Wien, 1876; 4°.

Nature. Nr. 350. Vol. XIV. London, 1876; 4°.

Nuovo Cimento. Serie 2ª. Tomo XV. Marzo—Maggio 1876. Pisa; 8°.

Osservatorio del R. Collegio Carlo Alberto in Moncalieri: Bullettino meteorologico. Vol. VII, Nr. 10. Torino, 1872; 4°.

Ouvaroff, A., Étude sur les peuples primitifs de la Russie. Les Mériens. Mit Atlas. St. Petersburg, 1875; 8° & fol.

Pissis, A., Plano topografico y geologico de la republica de Chile. Levantado por orden del gobierno. 13 Blätter in fol.

„Revue politique et littéraire" et „Revue scientifique de la France et de l'étranger". VIe Année, 2e Série. Nr. 3. Paris, 1876; 4°.

Ricco, A., Sulla successione e persistenza delle sensazioni dei colori. Modena, 1875; 4°. — Über die Farbenwahrnehmung. Modena, 1875; 8°.

Rosenberg, v., C. B. H., Reistochten naar de Geelvinksbaai of Nieuw-Guinea in de Jaren 1869 en 1870. 'S Gravenhage, 1875; 4°.

Società Toscana di scienze naturali: Atti. Vol. I. Fasc. 3°. Pisa, 1876; 8°.

Society, The Royal Astronomical: Monthly Notices. Vol. XXXVI. Nr. 8. June 1876; London, 8°.

Verein, Militär-wissenschaftlicher in Wien: Organ der militär-wissenschaftlichen Vereine. XII. Bd. 5. Heft. Wien, 1876; 8°.

Wiener Medizin. Wochenschrift. XXVI. Jahrgang, Nr. 29. Wien, 1876; 4°.

Über das Auftreten des Foraminiferen-Genus Nubecularia im sarmatischen Sande von Kischenew.

Von **Felix Karrer** in Wien und **Dr. Johann Sinzow** in Odessa.

(Mit 1 Doppeltafel und 1 Holzschnitt.)

(Vorgelegt in der Sitzung am 22. Juni 1876.)

Die Bedeutung, welche die sarmatischen Bildungen durch die neueren Arbeiten von Suess[1], Barbot de Marny[2] und Anderen erlangt haben, lassen es erklärlich finden, dass von Seite der österreichischen und russischen Geologen den Vorkommnissen dieser so wichtigen und interessanten Stufe der miocenen Ablagerungen vielfach und wiederholt die Aufmerksamkeit zugewendet wird.

In Südrussland, wo das Sarmatische zu so ausgezeichneter Entwicklung gelangt, ist dessen Fauna durch die Arbeiten von Andrzejowski[3], Eichwald[4], Du Bois[5], Nordmann[6] und d'Orbigny[7] zuerst gründlicher bekannt geworden, und die

---

[1] Suess. Über die Bedeutung der sogenannten brakischen Stufe oder der „Cerithienschichten". Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wissensch. LIV. Bd., I. Abth. 1866.

[2] Barbot de Marny. Ergebniss einer Reise in Galizien, Podolien und Volhynien. Schriften der mineralogischen Gesellschaft in St. Petersburg 1866 (russisch).

Barbot de Marny. Über die jüngeren Ablagerungen im südlichen Russland. Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wissensch. in Wien. LIII. Bd., I. Abth. 1866.

[3] Andrzejewski. Coquilles fossiles de Volhynie et Podolie. (Bull. de la Soc. Nat. de Moscou. Tom VI, pag. 437).

Andrzejowski. Liste de foss. Tert. de la Podolie russe. (Bull. de la Soc. Gèol. de France. Tom VI pag. 321).

[4] Eichwald. Lethaea rossica. III. Vol. Stuttgart, 1852 et 1853.

[5] Du Bois F. de Montpereux. Conchiologie fossile etc. de formations du Plateau Wolhynie-Podolien. Berlin, 1831.

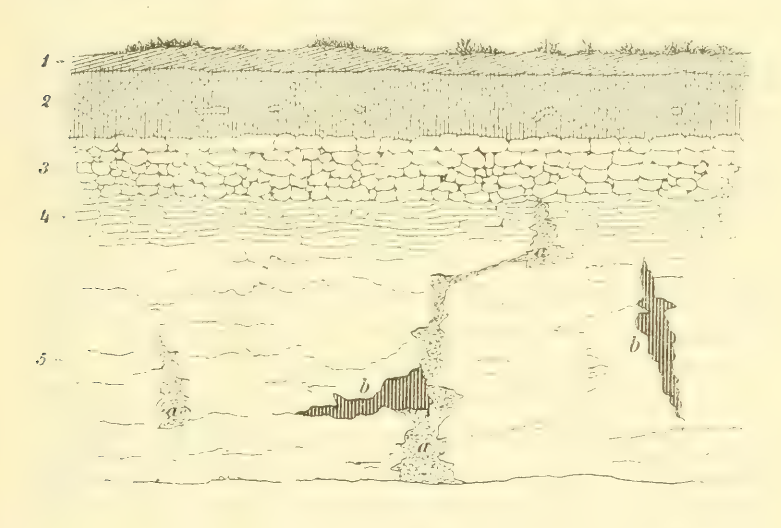
[6] Nordmann Alex. Paläontologie Südrussland's. Helsingfors, 1850 bis 1860.

Untersuchungen Brandt's[1] über die fossilen und subfossilen Cetaceen Europa's bilden hierzu eine wesentliche Ergänzung.

Zu den bekanntesten Punkten dieser Stufe zählen ihre Ablagerungen in Cherson und Bessarabien, namentlich jene von Odessa und Kischenew.

Die ausgedehnten Steinbrüche der letztgenannten Hauptstadt sind von Herrn A. Doenging[2] im Jahre 1850 näher beschrieben worden.

Dieselben liegen in unmittelbarer Nähe von Kischenew, nach Norden zu am rechten Ufer des Flusses Byk, und einer der grössten Aufschlüsse zeigt nach der von Herrn Doenging gegebenen Skizze die nachfolgenden Schichtenreihen:



1. Zu oberst liegt Humus mit Sand gemengt, durchschnittlich in der Mächtigkeit von $3^1/_2$ englischen Fussen.

---

[7] Hommaire de Hell. Les Steppes de la mer Caspienne etc. Paris 1844, Tom. III. Paläontologie par Alcide d'Orbigny, pag. 419.

[1] Brandt J. F. Untersuchungen über die fossilen und subfossilen Cetaceen Europa's (k. Akad. d. Wissensch. St. Petersburg. Band XX und XXI, 1873 und 1874).

[2] Doenging A. Einige Worte über die Steinbrüche in der Umgegend Kischenew's der Hauptstadt Bessarabiens. Bulletin de la Soc. imp. des Naturalistes de Moscou. Tom. XXV 1852, Nr. III, pag. 186.

2. Es folgt darunter Thon mit etwas Sand und feinzerbröckelten Süsswasserconchilien; mittlere Mächtigkeit 8 Fuss. In dieser Schichte kommen, jedoch selten, Elephanten und Rhinocerosknochen vor.
3. Hieran schliesst poröser, in Stücke zertrümmerter Kalkstein dem äusseren Ansehen nach dem Bimsstein ähnlich; 8 Fuss mächtig.
4. Dann sehr regelmässig wellenförmiger Kalkstein, $5^3/_4$ Fuss mächtig. In dieser und der vorhergehenden Schicht treten nur äusserst selten Fossilien auf.
5. Endlich kömmt compacter Kalkstein durch $28^1/_2$ Fuss aufgeschlossen, wornach ein weiteres Eindringen, wegen des Wasserzutrittes nicht mehr möglich ist.

Die totale Mächtigkeit der ganzen sichtbaren Ablagerung beträgt demnach 50 und einige englische Fuss. Die Mächtigkeit der Schichten 1, 2 und 3 ist mehr oder weniger veränderlich, die mit 4 bezeichnete Schicht, ist ihrer regelmässigen Wellenform wegen merkwürdig, sie ist beständiger als die über ihr liegenden und geht allmälig in die mit 5 bezeichnete über. Erst diese letztere Schichte und namentlich die in ihr mit *a* bezeichneten Höhlen liefern die grösstentheils vollkommen und schön erhaltenen Conchilien, welche gemeinschaftlich mit einigen Corallen ein Conglomerat bilden, das die Höhlen ausfüllt.

Die mit *b* bezeichneten Stellen deuten leere Spalten an, die sehr häufig und zuweilen von bedeutender Grösse sind. Sie scheinen das Product einer Auslaugung der Höhlen *a* zu sein und enthalten keine Spuren von organischen Resten. Am Grunde liegt mitunter ein feiner eisenschüssiger oder weisser Thon. Die Knochenfunde stammen stets nur aus den Höhlen *a*, wo sie meisst zerstreut unter den übrigen Fossilresten liegen, seltener sind sie mit dem Gestein verwachsen.

An die älteren Arbeiten über diesen speciellen Gegenstand schliesst sich eine neuere Publication über die geologischen Verhältnisse von Bessarabien, welche Dr. Sinzow in den Mémoires de la Société neorossica in Odessa im Jahre 1872 veröffentlichte, sowie ein alldort im Jahre 1875 enthaltener Nachtrag zu dieser geologischen Schilderung. In demselben Jahre wurde in den genannten Mémoires von Sinzow auch

eine Beschreibung neuer und unvollständig bekannter Conchilienarten aus den Tertiärschichten von Neurussland gegeben.

Bei Gelegenheit seiner Anwesenheit in Wien im Winter 1875/6 machte nun Dr. Sinzow auf das wirklich massenhafte Auftreten eines eigenthümlichen Fossils aufmerksam, welches mit den übrigen organischen Resten die lockeren sandigeren Partien des Kalksteines von Kischenew ganz erfüllt und nach seiner Ansicht zu den Foraminiferen gerechnet werden sollte, obschon es schon vor mehr als 20 Jahren von Eichwald[1] in seinen Beiträgen „zur Naturgeschichte des kaspischen Meeres" unter dem Namen *Spirorbis nodulus* als *Serpula* beschrieben wurde.

Die nähere Untersuchung, welche Dr. Sinzow und ich gemeinschaftlich zur Aufklärung dieser Frage unternahmen, hat uns die Überzeugung verschafft, dass wir es wirklich hier nur mit einer Foraminifere und zwar aus dem Geschlechte *Nubecularia* zu thun haben und sollen nun die Resultate unserer Forschung in Kürze hier mitgetheilt werden.

Das *Genus Nubecularia*[2] wurde zuerst von J. L. M. Defrance im Dictionnaire des sciences naturelles (Paris, 1814 bis 1830) aufgestellt, und zwar als eine Koralle, welche auf fossilen Gasteropoden des Pariser Grobkalkes (Hauteville, Manche) aufgewachsen ist, nachdem schon Soldani in seiner Testaceographia ac Zoophitographia parva et microscopica (Sienna 1789—98 oculi maris, Tom. I, pag. 61, Taf. 52, Fig. 178) ähnliche Formen der Serpula angereiht hat. Blainville hat im Manuel de l'Actionologie (Paris 1834) nur den Defrance'schen Namen und die Abbildung wieder aufgenommen.

d'Orbigny ignorirt dagegen dieses Genus ganz und führte unter dem Namen Webbina rugosa in seiner Histoire naturelle des Iles Canaries (Paris 1835 bis 50, Tom. II, pag. 123) hieher gehörige Formen ein, welche er auch in seiner Monographie: Foraminifères fossiles du bassin tertiaire de Vienne (Paris 1846)

---

[1] Nouveaux Memoires de la Societé Imp. des Naturalistes de Moscou Tome X (Collat. XVI) 1855, pag. 322 et 323.

[2] Carpenter, Introduction to the study of the foraminifera. London 1862.

von Teneriffa anführt. M. Dujardin meint auch, dass der eigentliche Platz der *Nubecularien* bei den Foraminiferen zu stehen komme, aber erst Parker und R. Jones haben die Stellung und den Charakter des Genus *Nubecularia* richtig fixirt (On same fossil foraminifera from Chellaston near Derby im Quaterly Journal of the Geological Society of London, Vol. XVI, 1860, pag. 452), sowohl was lebende als fossile Formen anbelangt.

Was Schultze mit dem Genusnamen *Acervulina* (Über den Organismus der Polythalamien, Leipzig 1854) bezeichnet, und wozu er vielgestaltige unregelmässige theils freie, theils angeheftete Gehäuse rechnet, welche stark gewölbte Kammern besitzen, die durch weite Öffnungen untereinander zusammenhängen, deren Schale dick und gleichmässig durchlöchert ist, wobei einige grössere Öffnungen an wechselnden Stellen der Schalen-Oberfläche in den Wirbeln zweier, sich berührender Kammern sitzen, scheint wenigstens zum Theile hieherzugehören. Carpenter rechnet dieselben zu *Planorbulina*.

Bronn spricht in seiner *Lethaea geognostica* (I. Auflage 1838, II. Band, pag. 881 und III. Auflage 1853 bis 1856, III. Band, pag. 261), von den Nubecularien als einem Genus *incertae sedis* und gibt die Abbildung und Beschreibung von *Nubecularia lucifuga* Defr. wieder.

Noch erwähnt Bronn in der dritten Auflage seines Werkes bei dem Genus *Nubecularia* der weiteren neuen *Genera Phyllocrina*, *Apiopterina*, *Lyrina* und *Raphanulina*, welche von Zborzewsky aus den miocänen Sanden Podoliens beschrieben wurden. (Nouveaux mémoires naturelles de la société impériale de Naturalistes de Moscou Tom. III. [IX de la Collection] 1834, pag. 297—306, pl. 27 et 28. — Recherches Microscopiques sur quelques fossiles rares de Podolie et de Volhynie.) Diese Formen gehören zum Theil gar nicht zu den Foraminiferen von *Raphanulina Humboldti* und *Apiopterina d'Orbignyi* kann man jedoch mit Bestimmtheit aus den Abbildungen erkennen, dass es Polymorphinen mit monströsen Mundröhren seien, wie sie Alth in seiner geognostisch-paläontologischen Beschreibung der Umgebung von Lemberg[1] unter dem neuen Genusnamen

[1] Haidinger, Abhandl III. Bd. Wien 1849

Aulostomella abgebildet und beschrieben hat, von Reuss aber wieder mit *Polymorphina* vereinigt wurden. Zu *Nubecularia* ist keine dieser Formen nur im mindesten in Beziehung zu bringen.

Die Nubecularien sind also Foraminiferen, welche sehr proteusartige Gestalten zeigen, sie sind zumeist aufgewachsen, wie auf den Schalen von Schnecken und Bivalven (daher auch Moluskeneier genannt, *oculi maris* des *Soldani*) oder schlingen sich um einen stabförmigen Körper, als: Cidaristenstachel, Korallen, Bryozoenstämmchen und dergl. Sie bilden dabei zuweilen ein unregelmässiges Haufwerk von Zellen (*Acervulina* Schultze zum Theile), und variiren ihre Form überhaupt nach der Unterlage. Von diesen aufgewachsenen Formen besitzen einige eine dünne platte Rückwand, welche an die Unterlage aufgeklebt ist, andere haben keine und die dicke Schale sitzt unmittelbar mit ihrem Rande fest. Dieselbe besteht in ihrer einfachsten Form aus einer einzigen in geöffneter Spirale unregelmässig verlaufenden Kammer, die zuweilen stellenweise durch unvollständige, regellose Scheidewände abgetheilt ist. Oder sie ist complicirt und dann beginnt die Schale mit einer Kammer, woran sich andere mehr oder minder regelmässig anlegen; sie bilden dabei gerade oder gebogene einfache Reihen (Webbinenform) oder werden spiral, oder sie lagern ganz unregelmäsig, sind in verschiedene Reihen getheilt, oder bilden ein Haufwerk. Auch hier sind die Kammern durch dicke, meistens unvollständige Scheidewände von einander geschieden und ihre Verbindung wird durch weite Mundöffnungen bewerkstelligt, aussen treten zuweilen grosse Poren der Schale noch dazu. Im Inneren erscheinen neben den primären Wänden zuweilen auch noch secundäre ganz unregelmässige Septa, aber nicht in jedem Falle.

Die Schale ist kalkig, porzellenartig, porenlos oder auch kieselig. Reuss hat die letzteren stets aufgewachsenen Formen zu *Placopsilina* d'Orb. gestellt. Die Nubecularien leben in warmen Meeren, in seichten Gewässern in oft ungeheurer Menge; man trifft sie aber auch im fossilen Zustande bis zur Trias hinab.

Rupert Jones und Parker haben ihre Charakteristik eingehend in ihrer Arbeit über die triassischen Foraminiferen von Chellaston bey Derby (l. c.) gegeben, und Carpenter hat

dieses Geschlecht ausführlich in seiner Introduction to the study of Foraminifera behandelt und ganz vorzügliche Abbildungen davon mitgetheilt, so dass es nicht gerechtfertigt wäre, den Gegenstand nochmals näher zu besprechen und die wenigen Worte genügen mögen, welche zur Erläuterung der nachfolgenden Auseinandersetzungen hier vorangestellt wurden.

Die muschelhaltigen sarmatischen Sande von Kischenew in Bessarabien führen, wie bereits erwähnt wurde, ausser den vielfach beschriebenen Conchilien in geradezu erstaunlicher Menge eine kleine Versteinerung, in welcher Dr. Sinzow und ich eine massenhaft entwickelte *Nubecularia* erkannten.

Eine ansehnliche Quantität von diesen Sanden aus Kischenew, welche die k. k. geologische Reichsanstalt durch die Güte des Herrn Generalconsuls Bayern in Tiflis erhalten und die von ersterer freundlichst zur Disposition gestellt wurde, hat uns in den Stand gesetzt, hierüber eingehendere Studien zu machen.

Eichwald, welcher in seiner vorangeführten Arbeit über das kaspische Meer dasselbe Fossil beschreibt, hat keine Abbildung desselben gegeben, und sich darauf beschränkt, nur eine Form dieser wechselvollen Foraminifere, nämlich die röhrenförmige, zu behandeln.

Nach seiner Charakteristik ist die kleine, etwas zusammengedrückte Kalkröhre (*Spirorbis nodulus*) zweimal in derselben Ebene um sich selbst gewickelt, und da sie wahrscheinlich um einen anderen Gegenstand gewunden war, besitzt sie in der Mitte stets eine cylindrische röhrenförmige Öffnung. Dadurch ist der innere Rand, mit dem sie fest sass, flach, und die seitlichen Ränder erscheinen beiderseits scharf, während die äussere Oberfläche gewölbt ist.

Die Oberfläche ist nicht glatt, sondern etwas quergerunzelt, ungleich, höckerig und mit einer schmalen, stark von oben niedergedrückten Öffnung versehen, die zuweilen die ganze Breite der Kalkröhre einnimmt, oft aber nur als kleiner, enger Spalt erscheint, der ganz seitwärts steht.

Im Durchschnitte, welcher senkrecht auf die Röhre der Schale geführt wird, bemerkt man meist 4 Öffnungen, wovon die zwei äusseren etwas kleiner sind, tiefer liegen und den älteren Umgang bezeichnen. Die Verwachsuug der Umgänge

ist meist so vollständig, dass der innere mit den grösseren Aperturen von dem äusseren fast ganz bedeckt ist. Die Gestalt der Röhre ist daher mehr unförmlich und undeutlich kreisförmig. Mitunter zeigt sich unter der einen grossen niedergedrückten äusseren Öffnung eine zweite kleinere, die nichts sein dürfte als die Mündung des zweiten angebrochenen Umganges. Von solchen Röhren sind oft zwei parallel zusammengewachsen und man sieht daher auch aussen zwei Mundöffnungen nebeneinander.

Es schien zum Verständniss des Folgenden nicht überflüssig, auf diese der Hauptsache nach richtigen Bemerkungen der Eichwald'schen Charakteristik in Kürze hier zurückzukommen.

Allein neben dieser als *Spirorbis nodulus* beschriebenen Form, haben sich auch andere zu *Nubecularia* gehörige Formen ebenfalls in ungeheurer Menge im Kischenewer Sande gefunden, welche jedoch ganz andere Gestalten besitzen. Wir haben es für zweckdienlich gehalten, diese gänzlich abweichenden Gestalten auch namentlich auseinander zu halten.

Nachdem es jedoch bei der grossen Variabilität dieser russischen Vorkommnisse ganz unthunlich erscheint, feste Arten-Unterschiede, ja selbst Variatätsgrenzen festzuhalten, haben wir es vorgezogen, alle Formen mit einem Specialnamen zu bezeichnen und nur für die Haupttypen noch eine zweite Benennung beizufügen, da sich uns die Überzeugung aufgedrängt hat, dass man es hier wirklich nur mit einer einzigen Form zu thun habe, welche nur nach Verschiedenheit der zufälligen Unterlage oder sonstiger Convenienz eine äussere Gestaltverschiedenheit vornimmt. Wir werden diese Typen in den nun folgenden näheren Details etwas genauer beleuchten. Es sind:

1. *Nubecularia novorossica n. sp. typ: solitaria.*

Die einfachste Form. Sie war an die Oberfläche von Conchilien angeheftet und zwar mittelst einer Rückwand, dabei besitzt sie eine entfernte Ähnlichkeit mit den Gehäusen von *Spirolina*, namentlich mit dem spiralen Theile derselben.

Nachdem die Unterlage, auf der sie aufgewachsen war, eine verschiedene Configuration besass, so ist es klar, dass auch die äussere Form dieses Typus ziemlich veränderlich ist,

wenngleich der Hauptcharakter sich gleich bleibt. Die Ungleichheit trifft zuerst die concave Seite der Schale, welche die Anheftungsfläche darstellt, und besteht dieser Theil aus einer homogenen, verschiedentlich gebogenen rauhen Kalkplatte.

Anders stellt sich die Sache oben, d. h. auf dem convexen Theile. Hier trifft man fast durchgehends eine aufgeblasene gerunzelte Spirale, die mitten eine kleine Vertiefung wie einen Nabel besitzt, auch hier ist die Oberfläche etwas rauh. Während nun unten die äussere Gestalt nach der Form der Unterlage variirt, ändert sich dieselbe oben hauptsächlich in der Form des äusseren Randes und der Tiefe und den Verlauf der Runzeln. Die Figuren 1, 2, 3, 4 und 5 zeigen solche Schalen von oben Fig. 6 an der Anheftungsstelle.

An dem deutlich sichtbaren Ende der Spirale (bei ×) befindet sich die ansehnliche Mundspalte, welche von einem umgeschlagenen verdickten Saum oder halbmondförmigen Wulst des oberen oder äusseren Theiles des Schalenumganges gebildet wird. Ihre Form ändert ebenfalls sehr ab und ist dieselbe bald sehr erweitert, bald mehr weniger niedergedrückt, herabgezogen oder wieder schön halbkreisförmig. (Fig. 6 und 7.)

Schleift man die Schale von unten nach oben und umgekehrt in der Richtung der Spiralebene bis gegen die Mitte zu, so zeigt sich ganz deutlich der zweimalige Umgang der inneren Höhlung, an deren Ende sich der Mund befindet. Von Scheidewänden sind nur karge Rudimente zu erkennen. (Fig. 8 und 9.)

Auch kann man hier, sowie an den Mundöffnungen (Fig. 6 und 7) erkennen, dass es keine Röhre ist, welche bloss spiral um sich selbst herumgewunden ist, indem nur die Aussenwand der Schale die Form abschliesst, von der Innenseite jedoch die Höhlung nur von der Wand des früheren Umganges begrenzt wird. Dadurch aber dürfte am Entschiedendsten nachgewiesen sein, dass das Thier nicht zu den Röhrenwürmern gehörte, welche zu ihrem Schutze sich eine rund herum geschlossene Röhre bauen.

Der Querschnitt des Gehäuses (Fig. 10) zeigt nicht nur das Vorhandensein von vier oder wie es hier glücklich getroffen ist von fünf Öffnungen, welche den durchschnittenen Umgängen der Höhlung entsprechen, und von denen die inneren kleiner, die

äusseren aber grösser sind, sondern auch die vollständige Überdeckung von oben oder halbseitige Involution des inneren Umganges durch den äusseren.

Die Grösse dieses Fossils beträgt 3—4 Millimeter und ist dasselbe in allen untersuchten Schlämmproben häufig aufgefunden worden.

2. *Nubecularia novorossica n. sp. typ: nodula.*

Ist die weitaus häufigste, typischeste und eigenthümlichste Form, welche der von Eichwald beschriebenen *Spirorbis nodulus* entsprechen dürfte, und der von R. Jones und Parker aus der Trias von Chellaston beschriebenen *N. tibia* nahe steht. Sie erfüllt in geradezu ungeheurer Menge die Sande von Kischenew und ist dadurch ausgezeichnet, dass sie einen Rhizopoden repräsentirt, welcher ringförmig um einen fremden Gegenstand sich angeheftet hat.

Bei der Staunen erregenden Häufigkeit gerade dieser Form und der Gleichförmigkeit der Ringöffnung muss man annehmen, dass das Thier sich nicht allein um Stacheln von Echinodermen, sondern hauptsächlich um feine Korallenstämmchen herumgebaut und dieselben förmlich überwuchert habe. Diese Umschliessung geschieht aber mit einer festen, den Gegenstand gleichsam überziehenden Kalkwand, so dass das Gehäuse vollkommen geschlossen erscheint und diese Wand gleichsam eine feste Röhre darstellt, an die sich die convexe äussere Schale anschliesst. (Fig. 11.)

Die innere Wendung dieser Röhre ist daher homogen, nur wenig rauh, fast glatt, der Rand oben und unten scharf und schneidig, die convexe Schale aussen aber runzelig und rauh, und entspricht ihre äussere Form, ich möchte sagen, einem oben offenem Turban. (Fig. 12.)

Die Mündung befindet sich am convexen Aussenrande der Schale und besteht aus einem langen, oft sehr weit offenen, zuweilen niedergedrückten, herabgezogenen, seitlich geschobenen, mitunter aber sehr schön regelmässigen halbmondförmigen Spalt mit wulstförmig zurückgeschlagenem Aussenrand, und während das Gehäuse bis 3 Millimeter im Durchmesser besitzt, nimmt die

durchgehende Ringöffnung meistens ein Dritttheil desselben ein. (Fig. 13 und 14.)

Mitunter variirt die Form, der mittlere Durchgang wird ganz klein und unscheinbar, die Anwachsstellen erscheinen beiderseits wie Düten vorgezogen, wodurch eine ganz abweichende Gestalt entsteht. (Fig. 15.)

Es kömmt auch vor, dass zwei bis drei und mehr solcher Einzelnindividuen aufeinander sitzen und zusammengewachsen sind — mitten geht dann die Röhre durch und die Mundöffnungen alterniren in ihrer Stellung. (Fig. 16.)

Aber zuweilen stehen die Mundspalten auch auf einer Seite (Fig. 17) oder die Thiere haben einen gegabelten Korallenzweig umwuchert, sind zusammengewachsen, besitzen dann zwei conträr gestellte Spalten und zwei Röhrenöffnungen (Fig. 18) oder ein Individuum hat zwei gabelartige Ästchen umwachsen und besitzt allein neben dem Munde zwei winzige Ringöffnungen (Fig. 19). Und so könnten noch zahllose Abänderungen angeführt werden, ohne dass jedoch das Wesentliche des Typus eine Änderung erfährt.

Ausser dem früher angeführten Grunde beweist auch die Art der Zunahme der Schale, dass das Thier kein Röhrenwurm war, da dieselbe nicht wie das Gehäuse des Letzteren Zuwachsstreifen zeigt.

Ein Blick auf eine unserer Foraminiferen, auf welche eine Serpula sich aufgesetzt hat, dürfte genügen, diesen Unterschied lebhaftest vor die Augen zu führen. (Fig. 20.)

Gleich dem äusseren ist auch der innere Bau der Schale von Interesse.

Ein Querschnitt senkrecht auf die Axe der Röhre geführt, zeigt zuerst die ringförmige Öffnung im Centrum, dann die feste Innenwand und die regelmässige Spirale, welche zweimal um sich herumgewunden ist. Kammerung scheint nur untergeordnet vorhanden gewesen zu sein (Fig. 21). Dasselbe zeigt auch ein unvollständig angebrochenes Exemplar (Fig. 22).

Ein Schnitt parallel der Röhrenaxe geführt, lässt zuerst wieder die mittlere Öffnung des Ringes, das Segment der Röhre erkennen und daneben die Öffnungen der zweimal durchschnittenen Spiralwindungen sowie den Mund (Fig. 23). Zuweilen ist der

Ring minder regelmässig geschlossen, der Umschlag wird damit unvollständiger und der Mund ist halb verschlossen. (Fig. 24.)

Die äusseren Öffnungen am Längsschnitte sind immer grösser als die Inneren, welche dem ersten Umgang der Spirale entsprechen, die vom zweiten mit vollkommener Involution umschlossen wird. Es ist mir daher nicht erklärlich, dass Eichwald die inneren Öffnungen als die grösseren, die äusseren als die kleineren bezeichnet, was gar nicht dem Wesen der Schale entsprechen würde.

Aus diesem ganz hübschen Gehäuse finden wir ganze grosse Brocken zusammengebacken und ein solches übrigens ziemlich loses Gesteinsstückchen, welches ebenfalls abgebildet wurde (Fig. 25), bietet in seiner Zusammensetzung aus Foraminiferen-, Bryozoen-, Bivalven- und Gasteropoden-Schalen u. s. w. ein höchst anziehendes Bild von dem reichen Leben der sarmatischen See.

3. *Nubecularia novorossica n. sp. typ: deformis.*

Diese ganz unregelmässige Knollen-, Keulen- oder Kolbenartige Form, die irgend ein Object umwuchert haben mochte, (vielleicht in erster Linie Algen) wohl aber auch frei war, stellt den Acervulinentypus der *Nubecularia* dar. Sie hat eine entfernte Ähnlichkeit mit der von Defrance aus dem Grobkalke beschriebenen *Nubecularia lucifuga.* Es ist ein Haufwerk von innen zelliger Kalksubstanz, in der wir aussen ohne Regel eine Anzahl von Mundöffnungen wahrnehmen, die bald gebogene Spalten darstellen, bald rund sind und auf vorgezogenen Schalentheilen wie in einer Röhre oder einem Rüssel sitzen. (Fig. 26, 27, 29.) Die Schale ist dabei vielfach gebogen, gefaltet, eingebuchtet und von Vertiefungen begleitet, etwas rauh, auch sieht man bei manchen (Fig. 28) die Öffnung für die Ansatzstelle eines überrindeten Objectes.

Im Längsschnitte zeigt sich die von den Canälen durchzogene sonst derbe Schalenmasse, in der ohne Regel die Öffnungen, welche die Durchschnittsstellen der Canäle anzeigen, sich befinden. Auch sie sind rund oder gebogene Spalten wie die Mundöffnungen. Das Ganze scheint sohin ein regelloses Agglomerat verästelter Kammern darzustellen.

Von allen Formen kommt diese in gut erhaltenem Zustande weniger vor, corrodirte, schlechte und ganz unkenntliche Stücke sind häufiger.

Sie erreicht in der Längsaxe bis 10 Millimeter und darüber.

Die Foraminiferen-Fauna von Kischenew ist mit diesen Vorkommnissen jedoch nicht abgeschlossen, in grosser Menge, wenngleich nicht in so gewaltiger Masse kommen noch Triloculinen und Polystomellen vor und zwar kann man auf den ersten Blick unterscheiden: *Triloculina inflata*, *Polystomella crispa*, *aculeata* und *subumbilicata*. Typen, wie sie in solcher Vergesellschaftung geradezu bezeichnend für die sarmatischen Ablagerungen im Wiener Becken [1], in Ungarn, in der Türkei und wie wir nunmehr sehen auch in Südrussland auftreten.

Ein näheres Eingehen auf diesen Gegenstand liegt jedoch ausser dem Bereiche des vorliegenden Aufsatzes.

Während dieser Bericht unter der Presse war, erhielt ich durch die Güte unseres hochgeehrten Freundes Herrn Henry B. Brady aus Newcastle eine ihm von Herrn Parker gefälligst für mich übersandte Portion recenten Küstensandes von Melbourne (Australien) voll Nubecularien (*N. lucifuga Defr.*), welche grosse Ähnlichkeit mit der so eben aus Bessarabien beschriebenen Art besitzen, namentlich mit *Typ.* 1 und 3, jedoch etwas kleiner sind. Parker bestättigt gleich Herrn Brady, welchen ich die russischen Vorkommnisse mittheilte, dass diese letzteren ebenfalls echte Nubecularien seien und sehr an jene scheibenförmigen mit einem Loch versehenen Varietäten erinnerten, welche sich in der Sammlung des Herrn Charles Lyell aus den Miocänschichten von Südfrankreich befanden. Auch Brady ist der Ansicht, dass man es hier mit 3 Haupttypen oder Varietäten zu thun habe. Gegenüber den lebenden Formen, welche ausgezeichnete innere Struktur und Kammerung zeigen, scheinen die tertiären einfacher gestaltet gewesen oder durch die Fossilification undeutlicher geworden zu sein.

---

[1] Karrer. Über das Auftreten der Foraminiferen in den Cerithienschichten des Wiener Beckens. Sitz. Ber. der k. Akademie der Wiss. XLVIII Band, 1863.

Karrer und Sinzow. Nubecularia von Kischenew.



1–5 Nubecularia novorossica n. sp. typ: solitaria, von oben. 6. Dieselbe von unten. 7. Von der Seite. 8. Längenschnitt des Gehäuses von unten. 9. Aufbruch von oben. 10. Querschnitt.

11–25 Nubecularia novorossica n. sp. typ: nodulus. 11. Aufbruch durch die Mitte. 12. Ansicht von der Seite. 13. Von oben. 14. Die Mundöffnung. 15. Besondere Form. 16, 17, 18 Mehrere zusammenverwachsene Individuen. 19. Einzel Individium über einen Gabelzweig gewachsen. 20. Nubecularia von Serpula überwuchert. 21. Längschnitt. 22. Längsaufbruch. 23. Querschnitt. 24. Querbruch. 25. Agglomerat von Individuen. 26–28. Nubecularia novorossica n. sp. typ: deformis. 29. Längschnitt.



SITZUNGSBERICHTE

DER

KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

LXXIV. Band.

ERSTE ABTHEILUNG.

8.

Enthält die Abhandlungen aus dem Gebiete der Mineralogie, Botanik, Zoologie, Geologie und Paläontologie.



XX. SITZUNG VOM 12. OCTOBER 1876.

Der Präsident begrüsst die Mitglieder der Classe bei ihrem Wiederzusammentritte.

Derselbe gedenkt des schmerzlichen Verlustes, welchen die kaiserliche Akademie durch das am 12. September d. J. erfolgte Ableben ihres Ehrenmitgliedes Herrn Grafen Anton Alexander Auersperg erlitten hat.

Sämmtliche Anwesende drücken ihr Beileid durch Erheben von den Sitzen aus.

Der Secretär legt Dankschreiben vor von Herrn Prof. Dr. Eduard Linnemann für seine Wahl zum wirklichen Mitgliede und von den Herren Professoren Dr. Ludwig Barth v. Barthenau, Dr. Karl Claus und Dr. Hubert Leitgeb für ihre Wahl zu correspondirenden Mitgliedern im Inlande.

Das k. & k. Reichs-Kriegs-Ministerium (Marine-Section) übermittelt eine vom Commando Sr. Majestät Corvette „Erzherzog Friedrich" eingelangte Serie von 16 Platten mit photographischen Aufnahmen der Sonnenbilder während des zu Yokohama beobachteten letzten Venus-Durchganges, welche der kaiserl. Akademie zur Verfügung gestellt werden.

Die Direction des k. k. militär-geographischen Institutes übersendet weitere 25 Blätter als Fortsetzung der neuen Special-Karte Österreich-Ungarns 1 : 7500.

Das w. M. Herr Prof. Dr. A. Rollett in Graz überschickt eine Abhandlung des Prof. C. Arnstein in Kasan über: „Die Nerven der behaarten Haut".

Das c. M. Herr Prof. H. Leitgeb in Graz übersendet eine Abhandlung über: „Die Keimung der Lebermoossporen in ihrer Beziehung zum Lichte“.

Herr Prof. Dr. Sigmund Mayer, a. ö. Professor der Physiologie und erster Assistent am physiologischen Institute der Universität zu Prag übersendet eine Mittheilung: „Über spontane Blutdruckschwankungen“ als fünfte Abhandlung seiner „Studien zur Physiologie des Herzens und der Blutgefässe“.

Herr Prof. Knoll in Prag übersendet eine Abhandlung: „Über die Wirkung von Chloroform und Äther auf Athmung und Blutkreislauf. Erste Mittheilung“.

Der Secretär legt ferner noch folgende eingelangte Abhandlungen vor:

1. „Über die Einwirkung von Benzylidenchlorid auf Zinkstaub“, von den Herren Ed. Lippmann und Jos. Hawliczek in Wien.

2. „Die sogenannte cystöse Degeneration der *Plexus chorioidei* des Grosshirnes“, von Herrn Dr. F. Schnopfhagen in Innsbruck.

3. Bemerkungen zur Coordinatentheorie. I. Über eine gewisse Gruppe geometrischer Determinaten. II. Von den goniometrischen Strahlencoordinaten“, von Herrn Dr. H. Frombeck in Wien.

4. „Über die antiseptischen Wirkungen des Phenols, des Thymols und der Salicylsäure als Präservativ- und Heilmittel der Brutpest der Bienen“, von Herrn Dr. C. O. Cech in Berlin.

5. „Die Anlage der Keimblätter bei den Diplopoden (Chilognathen). Ein Beitrag zur Entwicklungsgeschichte der Myriopoden“, und

6. „Zur Kenntniss des Corpus und Tarsus bei Chamäleon“, diese beiden Abhandlungen von Herrn Anton Stecker in Prag.

7. „Glycerin als Wundmittel“, von Herrn Jakob Nachtmann Apotheker in Tannwald.

8. Eine in ungarischer Sprache abgefasste Abhandlung von Herrn Joh. Matejecz-Reviczky, Baumzüchter in Revisnye (Ungarn), welche die Unschädlichkeit des Borkenkäfers zum Gegenstande hat.

Herr Prof. Dr. Edmund Reitlinger übersandte am 16. August die dritte Mittheilung über die von ihm in Gemeinschaft mit Herrn Alfred v. Urbanitzky angestellten Untersuchungen: „Über einige merkwürdige Erscheinungen in Geissler'schen Röhren".

Endlich übergibt der Secretär drei eingesendete versiegelte Schreiben zur Wahrung der Priorität, und zwar:

1. von Herrn k. k. Ministerialrath Dr. K. Brunner v. Wattenwyl;
2. von Herrn Prof. Dr. Edm. Reitlinger in Gemeinschaft mit A. v. Urbanitzky, und
3. von Herrn Friedrich Drexler, Techniker in Wien.

Herr Prof. Heschl überreicht eine Abhandlung: „Über die amyloide Entartung der Leber".

Herr Dr. Isidor Hein, k. k. Armenarzt, überreicht eine Abhandlung: „Über das Verhältniss zwischen Tast- und Gehörswahrnehmungen".

An Druckschriften wurden vorgelegt:

Academia Real das Sciencias de Lisboa: Memorias. Classe de Sciencias mathem., physicas et naturaes. Nova Serie. Tomo V. Parte I. Lisboa 1875; 4°. — Classe de Sciencias moraes, polit. e bellas-lettras. Nova serie. Tomo IV, parte I. Lisboa 1872; 4°. — Journal de Sciencias mathematicas, physicas e naturaes. Num. IX. Junho de 1870. Lisboa 1870; 8°. Num. X. — Dezembro de 1870, Lisboa 1870, 8°. Num. XI. — Março de 1871; Num. XII. — Dezembro de 1871, Lisboa 1871, 8°. Tomo IV. Julho de 1872—Dezembro de 1873, Lisboa 1873. 8°. *Portugaliae monumenta historica a saeculo octavo post Christum usque ad quintum decimum. Diplomata et Chartae. Vol. I. Fasciculus IV. Legum et consuetudinum. Vol. I. Olisipone 1873.* Corpo Diplomatico

Portuguez contendo as actos e relações politicas e diplomaticas de Portugal etc. Tomo I—IV. Lisboa 1862—1870; 4⁰. Quadro elementar das relações politicas e diplomaticas de Portugal etc. Tomo I—XI, XIV—XVIII. Lisboa 1842—1860; 8⁰. — Lapa, João Ignacio F.: Technologia rural ou Artes chimicas, agricolas e florestaes. I[a]—3[a] parte. Lisboa 1868 & 1874. Lisboa; 8⁰. — Gomes Bernardino Antonio: Elementos de Pharmacologia geral ou Principios geraes de materia medica e de therapeutica (3. Auflage.) Lisboa, 1873; 8⁰. — Ribeiro José Silvestre: Historia dos Estabelecimentos scientificos litterarios e artisticos de Portugal. Tomo I.—IV. Lisboa 1871—1874; 4⁰. — De Castilho Antonio Feliciano: Theatro de Molière: O Medico a Força, Tartuffo, O Avarento, As Sabichonas, O Misanthropo. Lisboa 1869—1872. 1874; 8⁰. — De Castilho Alexandre Magno: Études historico-géographiques. II[de] Études sur les Colonnes ou monuments commémoratifs de découvertes portugaises en Afrique. Lisbonne 1870; 4⁰. — Da Costa Alvarenga Pedro Francisco Dr.: Précis de Thermométrie clinique générale. Lisbonne 1871; 4⁰. — De Pina Vidal Adriano Augusto: Tratado elementar do Optica. Lisboa, 1874; 4⁰.

Akademie der Wissenschaften und Künste, Südslavische, zu Agram: Rad. Knjiga XXXII. U Zagrebu, 1876; 8⁰.

— — Königl. Preuss., zu Berlin: Abhandlungen aus dem Jahre 1875. Berlin, 1876; 4⁰.

American Chemist. Vol. VI, Nr. 12. Vol. VII, Nr. 1. New-York, 1876; 4⁰.

Apotheker-Verein, allgem. österr.: Zeitschrift (nebst Anzeigen-Blatt). 14. Jahrgang, Nr. 21—27. Wien, 1876; 8⁰.

Astronomische Nachrichten. Nr. 2096—2104 (Bd. 88; 8—16.) Kiel, 1876; 4⁰.

Central-Observatorium, Physikalisches, zu St. Petersburg: Annalen. Jahrgang 1874. St. Petersburg, 1876; 4⁰.

Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences. Tome LXXXIII, Nr. 2—12. Paris, 1876; 4⁰.

Gesellschaft, Senckenbergische naturforschende: Bericht. 1874—1875. Frankfurt a. M., 1876; 4⁰. — Abhandlungen. X. Bd. 1. & 2. Heft mit 26 Tafeln. Frankfurt a. M., 1876; 4⁰.

— der Wissenschaften, königl. sächsische zu Leipzig: Berichte der mathematisch-physischen Classe 1873: Heft 3—7; 1874: Heft 1—5; 1875: Heft 1. Leipzig 1874 & 1875; 8⁰. — Abhandlungen der mathematisch-physischen Classe. X. Bd. Nr. 7—9. Leipzig 1874; 4⁰. XI. Bd. Nr. 1—7. Leipzig 1874 & 1875; 8⁰.

Gewerbe-Verein, n.-ö.: Wochenschrift. XXXVII. Jahrgang, Nr. 29—39. Wien, 1876; 4⁰.

Ingenieur- und Architekten-Verein, österr.: Wochenschrift. I. Jahrgang, Nr. 30—40. Wien, 1876; 4⁰.

Institut, k. k. Militär-geographisches: Specialkarte der österr. ungar. Monarchie im Masse von 1 : 75000. 26 Blätter. Folio.

Kiel, Universität: Akademische Gelegenheitsschriften aus dem Jahre 1875: Bd. 22. Kiel, 1876; 4⁰.

Landbote, Der steirische: 9. Jahrgang, Nr. 15—20. Graz, 1876; 4⁰.

Luvini Jean: Le Diéthéroscope. Torino, 1876; 8⁰.

Nature. Vol. XIV. Nr. 351—354; Nr. 356—360. London, 1876; 4⁰.

Orsoni, Francesco: Ricerche elettro-dinamiche sulle Rotazioni paleogeniche etc. Noto, 1876; 4⁰.

Programme der Gymnasien, Real- und Gewerbeschulen zu Agram, Bistritz, Brixen, Brünn, Eger, Grosswardein, Ungar. Hradisch, Krumau, Böhm. Leipa, Leoben, Leutschau, Marburg, Metten, Roveredo, Schässburg, Saaz, Theresianum, Schottengymnasium — Trento, Wr. Akadem. Gymnasium, Wr. Neustadt, Hermannstadt. 1876; 8⁰.

„Revue politique et littéraire“ et „Revue scientifique de la France et de l'étranger“. VIe Année, 2e Série, Nr. 4—13. Paris, 1876; 8⁰.

Ross, A. M. Dr.: „Catalogue to illustrate the Animal resources of the dominion of Canada“. Toronto; 8⁰.

Trafford, F. W. C.: „Amphiorama ou la Vue du monde". Lausanne, 1875; 8⁰.

Wiener Medizinische Wochenschrift. XXVI. Jahrgang, Nr. 30—40. Wien, 1876; 4⁰.

Zürich: Akademische Gelegenheitsschriften aus den Jahren 1875/6. Zürich 1875/6; 8⁰ & 4⁰.

Einwirkung strömender Elektricität auf die Bewegung des Protoplasma, auf den lebendigen und todten Zelleninhalt, sowie auf materielle Theilchen überhaupt.

Von Dr. **Wilhelm Velten.**

(Mit 1 Tafel.)

(Aus dem pflanzenphysiologischen Laboratorium der k. k. forstlichen Versuchsleitung in Wien.)

(Vorgelegt in der Sitzung am 20. Juli 1876.)

II. Theil.

Einfluss des galvanischen Stromes auf den todten Zelleninhalt.

§. 1.

Vorbemerkungen und geschichtlicher Rückblick.

Wie ich bereits in der Einleitung zu der obigen Abhandlung erwähnte, war meine einzige Hoffnung noch, die Kenntniss der vitalen Bewegungserscheinungen wesentlich fördern zu können die, die Beziehung der Elektricität zu der letzteren zu erforschen. Ich war bei meinen Untersuchungen an einem Punkte angekommen, wo ich wissen musste, warum das Protoplasma sich bewegt, und ich hatte einigen Grund zu vermuthen, dass die Ursache der Bewegung eine elektrische sei.

Das Phänomen der vitalen Bewegungsfähigkeit des Zelleninhaltes und der Zelle selbst, so räthselhaft es scheinen mochte, konnte unmöglich durch eine fremde, uns unbekannte Kraft zu Stande kommen. Die Überzeugung, dass das Problem der Bewegung lösbar, und sei die Lösung auch nur in Gestalt einer wahrscheinlichen Hypothese, gab mir die Kraft, den Gegenstand so lange festzuhalten, bis er mir eine bestimmtere Antwort auf meine Fragen gab.

Nach zahlreichen misslungenen Versuchen, welche sich das oben bezeichnete Ziel gesetzt hatten, war es mir bereits vor einigen Jahren mit einemmal geglückt, eine Thatsache kennen zu lernen, welche meinen Arbeiten einen bestimmten Weg anwies und von da an gestattete, die Fragen etwas strenger zu stellen.

Diese Thatsache bestand darin, dass, wenn ich eine Haarzelle von *Cucurbita Pepo* auf meinen elektrischen Objectträger brachte und durch dieselbe einen starken Inductionsstrom gehen liess, in vereinzelten Fällen eine Rotation des abgestorbenen festen Zelleninhaltrestes auftrat, welche äusserlich einen ganz erträglichen Vergleich mit der vitalen Rotation, wie wir sie in älteren Charenzellen finden, zuliess.

Diese Rotation sah ich ihre Richtung in die umgekehrte einschlagen, wenn ich den elektrischen Strom wendete. Die Bewegung selbst hörte beim Öffnen des galvanischen Stromes momentan auf; sie konnte daher kein secundäres Phänomen sein; sie war direct bedingt durch Elektricität.

In Folge dieses Resultates lernte ich auch noch eine Reihe anderer, theils mehr physikalischer, theils mehr physiologischer Erscheinungen kennen, welche den Ausgangspunkt für mehrere Detailuntersuchungen bildeten.

Früher hatte ich gerade die wichtigsten Experimente sehr wenig in meiner Gewalt und so kam es, dass längere Zeit darüber hinging, bis ich das Material beherrschen lernte. Ich glaube jetzt so weit gekommen zu sein, es wagen zu können, mit meinen diesbezüglichen Untersuchungen vor die Öffentlichkeit zu treten.

Ich beginne mit einem geschichtlichen Überblick über unseren Gegenstand, und mit Rücksicht darauf, dass die Literatur so sehr arm an positivem Material in fraglicher Richtung ist, kann ich mir es umsomehr erlauben, theilweise wenigstens den Wortlaut der vorhandenen Arbeiten wiederzugeben.

Wenn man den lebendigen Zelleninhalt durch elektrische Ströme getödtet hat und die letzteren gerade diejenige Intensität besassen, um eben den Tod sicher hervorzurufen, so bedarf es nur noch eines geringen Zuwachses der Stromstärke, um den Zelleninhalt in häufigen Fällen wenigstens nach derjenigen

Wand der Zelle wandern zu sehen, welche dem positiven Pole zugekehrt ist.

Dieses Phänomen ist von Heidenhain entdeckt und war dieser Fund Veranlassung zu eingehenden Arbeiten, welche sich mit der Bewegung fester in Flüssigkeiten suspendirter Körperchen unter dem Einflusse strömender Elektricität beschäftigen.

Jürgensen[1] beschreibt die Heidenhain'sche Erscheinung folgendermassen: „Lässt man den Strom einer, etwa aus sechzehn kleinen Grove'schen Elementen bestehenden Kette durch ein Blattstück der *Vallisneria* in der Längsrichtung desselben gehen, so bemerkt man bald eine auffallende Veränderung der dasselbe constituirenden Zellen. Eine 300fache Vergrösserung genügt, um die Beobachtung machen zu können. Man sieht, wie das sogenannte Protoplasma der Botaniker mit den dasselbe erfüllenden geformten Massen, Chlorophyll, und um den nicht näher zu definirenden Körperchen sich unter dem Einflusse der strömenden Elektricität von der eigentlichen Zellwand zurückzieht und damit das Leben der Zelle endet. Bei länger dauernder Schliessung der Kette häuft sich die ganze Masse an der einen kurzen Wand der rechteckigen Zellen an, wie es aus dem Mangel an Chlorophyll an der entgegengesetzten Zellenwand und den sich scharf absetzenden Contouren gegen die Mitte der Zelle deutlich erkannt wird. Es zeigt sich, dass diese Zellwand stets die gegen den positiven Pol der Säule gerichtet ist, dass also eine Verschiebung vom negativen zum positiven Pole stattgefunden hat.

Beim Öffnen der Kette findet eine wohl durch die Elasticität der die Chlorophyllkörnchen umhüllenden schleimigen Massen bedingte pralle Spannung der Stücke statt: die ganze Masse macht eine rasche, kurz dauernde Bewegung gegen die gegenüberstehende freie Zellwand, erreicht sie indess nie. Bei erneuertem Schliessen fliegen die Chlorophyllkörnchen von neuem nach der Seite des positiven Poles hin, um beim Öffnen wiederum ein Stück zurückzuprallen. Wechsel der Pole hat eine Umkehr der

[1] Jürgensen, „Über die Bewegung fester, in Flüssigkeiten suspendirter Körper unter dem Einflusse des elektrischen Stromes." Müller's Archiv. 1860, p. 673.

Richtung der Bewegung zur Folge; diese geht also stets vom negativen zum positiven Pol vor sich."

Dieselbe Erscheinung wurde an den Stärkekörnchen der Kartoffelzellen von Du Bois-Reymond [1] beobachtet. Derselbe sagt hierüber Folgendes: „Ich habe diese Erscheinung namentlich in sehr auffallender Weise an den Stärkekörnchen im Innern der Kartoffelzellen gesehen, welche, wo sie hinreichend lose lagen, mit der vollkommensten Regelmässigkeit, sobald der Strom geschlossen wurde, sich an die Eintrittswand drängten, sobald er umgelegt wurde, sich nach der neuen Eintrittswand begaben, kurz mit der Wippe, so zu sagen, hin- und herpendelten, so dass man so gewiss, wie aus der Ablenkung der Magnetnadel die Richtung des negativen Stromes aus seiner anaphorischen Wirkung auf die festen Theilchen würde bestimmen können".

Diese Beobachtung wurde durch Munk bestätigt. Munk sagt in einer Anmerkung seiner Schrift (Untersuchungen über das Wesen der Nervenerregung, I. Band, pag. 462): „Ich habe in den Kartoffelzellen bei den Strömen einer 4—10gliederigen Grove'schen Säule die Amylumkörner ausschliesslich im Sinne der negativen Elektricitätsströmung sich fortbewegen sehen, wie es auch von Du Bois-Reymond angegeben ist."

Eine kurze Bemerkung über das Wandern des Zellinhaltes macht ferner Kühne [2]. An der betreffenden Stelle heisst es: „Häufig sieht man ferner, namentlich in den grünen Zellen (die ursprünglich violetten Zellen werden durch den elektrischen Strom an der negativen Elektrode grün) der Staubfadenhaare von *Tradescantia virginica* den körnigen Inhalt, der den Kern einschliesst, nach dem positiven Pole hintreiben, so dass in allen Zellen der grösste Theil des Inhaltes in einer dem positiven Pole zugewandten Ecke sich ansammelt."

---

[1] Du Bois-Reymond, „Über den secundären Widerstand; ein durch den Strom bewirktes Widerstandsphänomen an feuchten porösen Körpern." Monatsber. d. Berl. Akad. d. Wissensch. 1860, p. 895. Gesammelte Abhandlungen zur allgemeinen Muskel- und Nervenphysik. Band I, 1875, p. 120.

[1] Kühne, Die Bewegungserscheinungen in den Zellen der Staubfadenhaare der *Tradescantia virginica*. Untersuchungen über das Protoplasma. 1864, p. 99.

Werfen wir einen Blick auf die thierphysiologische Literatur, so sind es zwei Beobachtungen, die mit der Bewegung von Theilchen durch den elektrischen Strom zusammenzuhängen scheinen.

Erstens zeigt nach Kühne [1] ein zwischen zwei Elektroden liegender Muskel wellenförmige, gegen die negative Elektrode fortschreitende Anschwellungen, welche wieder beim Umdrehen des Stromes zurücklaufen. Kühne bringt dieses Verhalten im Zusammenhang mit der Fortführung der Muskelflüssigkeit in der Richtung des positiven Stromes.

Eine andere wichtige Beobachtung rührt von Du Bois-Reymond [2] her. Derselbe nahm bei Eiweisscylindern, welche zwischen zwei Elektroden aufgestellt waren, beim Durchleiten eines elektrischen Stromes Anschwellungen an dem der negativen und Zusammenschnürungen an dem der positiven Elektrode zugewandten Ende wahr. Diese Erscheinung wird klar, wenn man sich vorstellt, dass das Wasser des Eiweisscylinders rascher in der Richtung des positiven Stromes wandert, als die äusserlich mit dem Eiweiss in Berührung stehende Kupfervitriollösung nachrücken kann; diese Annahme ist gerechtfertigt, weil man weiss, dass die verschiedenen Elektrolyte umsomehr der Fortführung im Strome unterliegen, je schlechter sie leitend sind.

Andere Arbeiten, wie beispielsweise diejenigen Engelmann's, über die Hautdrüsen des Frosches [3], haben für uns nur indirecten Werth, insoferne sie sich nicht mit der directen Beobachtung der Fortführung von Zellenmaterie durch den elektrischen Strom befassen, sondern nur umgekehrt die Fortführung durch die Zelle als eine feststehende Thatsache betrachten und nun auf Grund des Baues der Zellen und des mit ihm in Zusammenhang stehenden elektromotorischen Verhaltens eine elektromechanische Theorie der Hautsecretion aufbauen. Ich bin daher mit den direct beobachteten Thatsachen zu Ende.

---

[1] Kühne, Müller's Archiv. 1860, p. 542.

[2] Du Bois-Reymond, Monatsber. d. Berl. Akad. 1860, p. 885 u. Ges. Abhandlungen zur Muskel- und Nervenphysik. 1875, Bd. I. pag. 104 und 112.

[3] Th. W. Engelmann, Pflüger, Archiv für Physiologie. Bd. VI, p. 97—157.

Es sei nur noch erwähnt, dass Becquerel[1] sich die Frage gestellt hat, ob der Bewegung der Charenlymphe ein elektrischer Ursprung zukomme. Er umwand eine Charenstammzelle schneckenförmig mit einem Drahte, und obgleich er den Strom von bis zu 30 Elementen durch den Draht gehen liess, erreichte er keine Wirkung. Er schloss daraus, dass die Bewegung nicht durch Elektricität, sondern durch eine besondere Kraft, welche uns noch ganz unbekannt ist, verursacht werde.

Später versuchte Dutrochet[2], ob der Magnetismus auf die Zelleninhaltsbewegung der *Chara vulgaris* einwirke. Er brachte einen Charenstamm zwischen die Pole eines hufeisenförmigen Magneten, welcher durch eine Bunsen'sche Batterie von 50 Elementen angeregt wurde; unter keinen Umständen bemerkte er hierbei eine Einwirkung. Dutrochet zieht ebenfalls den Schluss, dass die vitale Kraft, welche die Rotation verursacht, nichts weniger als eine elektrische Kraft sei. Er sagt: „Il faut reconnaître que la force vitale est une force sui generis sur la nature, sur les rapports, sur le mécanisme, de laquelle nous ne possédons aucune notion."

§. 2.

Vergleichender Blick auf die elektrischen Bewegungen materieller Theilchen in Zellen einerseits und in Glasröhren andererseits.

Wenn wir den Thatbestand, wie er sich aus dem Vorigen ergeben hat, zusammenhalten mit dem, was wir insbesondere durch Wiedemann[3], Quinke[4], Jürgensen[5] genauer an materiellen Theilchen, die dem elektrischen Strome ausgesetzt sind, kennen gelernt haben, so möchte es scheinen, als sei es ein

[1] Becquerel, Comptes rendus. T. V, p. 784, 1837.

[2] Dutrochet, Comptes rendus. T. XXII, p. 619, 1846.

[3] Wiedemann, Pogg. Ann. Bd. LXXXVII, pag. 321. 1852. — Pogg. Ann. Bd. XCVIII, p. 8, 1856.

[4] Quinke, Über die Fortführung materieller Theilchen durch strömende Elektricität. Pogg. Ann. Bd. CXIII, p. 513. 1861.

[5] Jürgensen, Reichert und Du Bois-Reymond, Archiv, pag. 673 1860.

ganz klar gestelltes Gesetz, dass in allen Fällen, in der Zelle sowohl als in der Glasröhre, bei genügend starken Stromintensitäten feste Partikelchen, wie Stärke beispielsweise in Wasser suspendirt, stets im Sinne des negativen Stromes fortgeführt würden, während das Wasser der Zelle oder der Röhre immer mit dem positiven Strome sich vorwärts bewegte.

Ich will hier nur kurz die von den genannten Autoren aufgefundenen, in allen Fällen jedenfalls genauer festgestellten Thatsachen skizziren. Jürgensen und namentlich Quinke haben die Fortführung materieller fester, im Wasser suspendirter Theilchen genauer studirt und sind zu dem Resultat gekommen, dass solche Theilchen durch den negativen Strom fortbewegt werden, vorausgesetzt, dass die Stromesintensität nicht zu gering ist. Von einer grossen Anzahl geprüfter Substanzen machte lediglich der Schwefel eine Ausnahme. Der Schwefel bewegte sich im Sinne des positiven Stromes. Bei schwachen Strömen gingen nach Quinke suspendirte Stärkepartikelchen an der Röhrenwand im Sinne des positiven, in der Mitte der Röhre aber im Sinne des negativen Stromes.

Die Fortführung des Wassers im Sinne des positiven Stromes wurde durch Wiedemann entdeckt und auf's Eingehendste erforscht. Diese Untersuchung fand ihre Bestätigung ebenfalls in einer Arbeit Quinke's, welche zuerst in den Monatsberichten der Berliner Akademie veröffentlicht wurde und sich in der unten citirten Arbeit wieder findet.

Die genannten Untersuchungen sind von solcher Präcision, dass wir geneigt sind, diesen Resultaten eine ganz allgemeine Bedeutung beizulegen und vor allem anzunehmen, dass es keinem Zweifel mehr unterliegt, dass bei grösseren Stromstärken im Wasser suspendirte Stärke und andere Körperchen in Zellen sowohl als in Röhren dem positiven Pole zuwandern.

Doch werden wir in diesem Berichte, sowie in einem der folgenden eine Reihe von Thatsachen kennen lernen, welche nicht in Übereinstimmung sich befinden mit dem bis jetzt Bekannten und ich hoffe, dass es mir hier schon gelingen werde, zu zeigen, dass das Gebiet der Fortführung materieller Theilchen durch den elektrischen Strom eine bei weitem grössere Tragweite besitzt als man sie bisher ahnen mochte. Wir werden

auch sehen, dass die beobachteten Thatsachen auf dem Gebiete der Zelleninhaltsbewegungen, welche von Heidenhain, Jürgenson, Du Bois-Reymond, Munk etc. herrühren, nur Specialfälle sind einer Summe gesetzmässiger Erscheinungen, welche sich durch die Wirkung des elektrischen Stromes in der Zelle vollziehen.

§. 3.

Versuchsmaterial.

Wenn wir einen elektrischen Strom von grösserer Stromstärke durch die Zelle gehen lassen, und ich halte mich vorläufig lediglich an die Pflanzenzelle, so lassen sich je nach der Stromstärke, je nach der Stromesdichtigkeit, je nach der Gestalt und Art der Zelle, je nach der chemischen oder physikalischen Beschaffenheit des Zelleninhaltes eine Reihe mehr oder weniger verschiedenartiger Erscheinungen beobachten, welche ich speciell darlegen will, und so weit dies angeht, werde ich nicht ermangeln, die Umstände und Versuchsbedingungen anzugeben, unter denen das eine oder andere Resultat eintritt.

Ich will mich hier zunächst an die Blattzellen der *Elodea canadensis* wenden, in der Hauptsache nur desshalb, weil ich mit keinem Objecte so vertraut bin, wie gerade mit diesem; es konnten mir desshalb auch hier am wenigsten fremdartige Vorgänge entgehen. Die Gelegenheit wird sich ohnedies bieten von diesem Objecte aus, auch den Blick auf andere zu werfen und ich werde nicht verfehlen, später auch das Verhalten des Inhalts anderer Zellen gegen den elektrischen Strom zu besprechen.

Es seien zuvor die morphologischen und physiologischen Eigenschaften des *Elodea*-Blattes kurz beschrieben.

Das Blatt ist aus zwei übereinandergelagerten einfachen Zellenschichten zusammengesetzt. Die morphologisch obere Schichte besteht aus geräumigen, parallelepipedischen Zellen, während die untere Schichte zwar ebenfalls parallelepipedische Zellen besitzt, aber die letzteren sind schmäler und etwa nur halb so breit, dafür aber länger wie die der Oberseite. Die Zellen haben oben und unten einen zur Blattaxe parallelen Verlauf; nur am Blattgrunde und an der Blattspitze convergiren

die Reihen einigermassen. Die Wand des Blattes besteht nur aus einer einzigen Zellenreihe. Die Mittelrippe des Blattes, welche ein Gefässbündel vertritt, ist mehrschichtig und ihre Zellen sind sehr lang und im Verhältniss zu den eigentlichen Blattzellen sehr schmal.

Die grösste Axe sämmtlicher Zellen ist, wenn auch bei weitem nicht ausnahmslos, parallel der Blattaxe und die vorhandenen Intercellularräume ziehen sich gleichfalls parallel der Axe zwischen den Zellen hindurch.

Bei solcher Beschaffenheit des Blattes ist es erklärlich, dass das Object, ohne es im geringsten mit dem Messer zu verletzen, durch das Mikroskop für das Auge aufgeschlossen werden kann.

Der Inhalt der Zellen besteht aus dem Primordialschlauche, welcher stets in Ruhe die Zellwand auskleidet, aus Protoplasma, welches zahlreiche winzige Körnchen enthält, aus dem Zellkerne und den mehr oder weniger mit Stärkekörnern erfüllten Chlorophyllkörnern, die häufig eine bisquitförmige Einschnürung zeigen, daher in Theilung begriffen sind, endlich aus der Intracellularflüssigkeit, in welcher gelegentlich organische oder unorganische Partikelchen suspendirt sein können.

Vegetirt die Pflanze ruhig, geschützt gegen jedwede gröbere Einwirkung ganz beliebiger äusserer Agentien und bringen wir sie nun unter das Mikroskop, so beobachten wir bei unseren Blattzellen, dass das Protoplasma und die Chlorophyllkörner ganz gleichmässig, die letzteren in gleichem Abstande von einander, die nach aussen gekehrten Zellwände tapezieren, während der übrige Theil der Zelle frei oder ziemlich frei ist von Inhaltskörpern. Die Chlorophyllkörner und das Protoplasma befinden sich dann in Ruhe oder in annähernder Ruhe.

Ein anderes Bild gewähren die Zellen, wenn das Blatt mechanischen Eingriffen, Temperaturschwankungen, starker Insolation u. s. w. ausgesetzt wird, dann tritt alsbald in erster Linie das zwischen den Chlorophyllkörnern liegende Protoplasma in Bewegung; die feinen Protoplasmakörnchen zeigen Glitschbewegung und nun fangen auch die Chlorophyllkörner an, ihre bisherige Stellung zu verlassen. Aus der Glitschbewegung wird glitschartige Circulation, Circulation selbst, dann circulations artige Rotation, schliesslich Rotation.

Diese Ausdrücke, theilweise neu, bedürfen einer Auseinandersetzung, für welche der folgende Paragraph dienen soll, den ich in der Hauptsache indess nur desshalb einschiebe, um einem grösseren Theile der Gelehrten diese Abhandlung dem Verständniss zugänglicher zu machen.

Wann die Bewegungserscheinung in der Reihenfolge, wie ich sie eben bezeichnet habe, eintritt oder wann direct Rotation sofort entstehen kann u. s. w., endlich wann besondere Arten dieser Bewegungsformen mehr oder weniger dauernd eintreten, das zu untersuchen, kann hier nicht unsere Aufgabe sein, umsomehr, als wir über das Wesen dieser Erscheinungen zunächst noch gar nichts Sicheres wissen.

Ich wende mich im Folgenden in der Hauptsache an solche Blätter, resp. Blattzellen, deren Chlorophyllkörner reichlich mit Stärke erfüllt sind; solche Chlorophyllkörner sind dann nicht wie gewöhnlich linsenförmig und schön grün gefärbt, sondern sie sind entsprechend dem Wachsthume des Stärkekornes mehr kugelig, grösser und haben nur mehr einen grünen Stich. Solche wohlausgebildete Stärkekörner müssen wir uns überzogen denken von einer dünnen, schwach grüngefärbten Protoplasmalage, die die Grundmasse des Chlorophylls oder des Chlorophyllkornes darstellt. Ich wende mich an diese Inhaltsgebilde, weil nach meinen Beobachtungen kein Zelleninhaltskörper so leicht und so sicher der bewegenden Wirkung des elektrischen Stromes Folge leistet, als wie dieses.

Wir werden aber von vorn herein nicht den Schluss ziehen dürfen, dass desshalb unsere ganze Untersuchung für die Physiologie weniger Werth hat, da wir an Stärkekörnern gerade bei vitalen Bewegungserscheinungen eine bei weitem geringere Beweglichkeit beobachten, wenn wir zwischen ihnen und einer Anzahl anderer Theilchen einen Vergleich ziehen, denn nehmen wir a priori an, die vitale Bewegung sei elektrischer Natur, so dürfen wir nicht erwarten, dass sie nach den einfachen Gesetzen vor sich gehe, wie wir sie an einigen Materien in der todten Zelle sowohl als wie in der Glasröhre bereits kennen gelernt haben.

Der Umstand, dass die Zelleninhaltsgebilde im Leben eine verschiedene, theils sehr verschiedene Beweglichkeit zeigen,

weist eben von vorn herein darauf hin, dass entweder die elektrischen Ströme an verschiedenen Punkten einen differenten Werth der Stromstärke besitzen, oder dass dieselben je nach ihrer physikalischen oder chemischen Beschaffenheit leichter oder schwerer sich durch den elektrischen Strom bewegen, oder dass sie mit elektrolytischen Substanzen durchtränkt oder nicht durchtränkt sind, was auf die Geschwindigkeit ihrer eigenen Bewegung nicht ohne Einfluss bleiben kann.

Derartige Verschiedenheiten, wie die letztgenannten insbesondere werden sich nach dem Tode der Zelle ausgleichen oder verändern, und es werden die Bewegungserscheinungen gegenüber einer äusseren elektrischen Ursache sich nicht in derselben Weise geltend machen, wie dies im Leben der Fall war. Seitdem Nägeli die bedeutungsvolle Thatsache entdeckt hat, dass gewisse Farbstoffe durch das lebende Protoplasma nicht hindurchgelassen werden und dass dasselbe sich erst nach dem Tode mit demselben imbibiren kann, wusste man auch bald, dass das Protoplasma gegen andere Stoffe, welche nicht Farbstoffe sind, undurchlässig ist, und wir können mit Recht schliessen, dass ganz beliebige chemische Individuen entweder gar nicht oder nur in sehr grosser Verdünnung das Protoplasma im Leben passiren können. Im Tode hat dasselbe diesen Widerstand nicht, im Gegentheil, es macht sich noch in manchen Fällen eine enorme Anziehung geltend gegen gleiche Stoffe, welche es im Leben mied. Es ist sogar nicht zu weit gegangen, anzunehmen, dass die Grundmasse des Chlorophyllkornes, der Zellkern etc., sowie die einzelnen Partien des Protoplasma untereinander und unter sich in der Art und dem Grade des Widerstandes gegen gelöste Stoffe differiren und so diese Dinge aufgefasst, wird es begreiflich, dass wir nicht und voraussichtlich niemals im Stande sein werden, die vitalen Bewegungserscheinungen vollkommen der Natur auf künstlichem Wege nachzuahmen; wir werden uns begnügen müssen, wenn uns theilweise eine solche Nachahmung gelingt, die ihrerseits den Fingerzeig abgeben mag für eine Theorie, die ausgebildet genug den Mangel fehlender Thatsachen vergessen macht.

Zu diesem Schlusse sind wir berechtigt, da wir andererseits wissen, dass überhaupt die Fortführung der verschiedenen

Elektrolyte und der in ihnen suspendirten festen Partikelchen, sowie die grössere oder geringere Beweglichkeit derselben gegenüber dem elektrischen Strome in unmittelbarer Abhängigkeit steht von ihrer Leitungsfähigkeit und die Leitungsfähigkeit sämmtlicher Protoplasmatheile und in ihm suspendirter Körper werden wir voraussichtlich lediglich nur auf indirectem Wege erschliessen können, so dass der Frage nach der Ursache der Protoplasmabewegung nach allem, was wir bis jetzt wissen, nicht auf geradem Wege beizukommen sein wird.

§. 4.

Begriffsbestimmung der vitalen Bewegungsarten.

Da der Physiker gleich interessirt ist wie der Botaniker gegenüber einem Gebiete wie das hier zu behandelnde, so darf ich es nicht umgehen, die Begriffe, welche der letztere gebildet hat, für die von ihm gesehenen vitalen Bewegungsarten, wie Rotation, Circulation, Glitschbewegung u. s. w. zu erklären. Zugleich nahm ich Veranlassung, kurz anzudeuten, auf welchen Standpunkt ich seit meiner ersten Veröffentlichung über diesen Gegenstand gelangt bin. Ich muss indess ausdrücklich bemerken, dass ich der Natur der Sache nach noch zu keiner vollkommen befriedigenden Ansicht über das Charakteristische und Wandelbare sämmtlicher Bewegungsarten, die wir in immer welchen Pflanzenzellen antreffen, gekommen bin. Das Folgende wird aber immerhin dazu beitragen, die Begriffe zu präcisiren, sie zu klären. Eines schien mir unerlässlich, nämlich die Begriffe zu specialisiren. Dies verlangte die fortschreitende Kenntniss der Naturerscheinungen selbst und das immer weitere Eingehen auf ein und denselben Gegenstand.

Es ist mir heute unerklärlich, warum nicht einmal der Begriff der Glitschbewegung, welchen Nägeli zu dem früheren der Rotation und Circulation hinzufügte, von der wissenschaftlichen Welt acceptirt wurde, nachdem die diesbezüglichen Angriffe de Bary's [1] von Nägeli [2] selbst unzweifelhaft abgewiesen worden waren.

---

[1] De Bary, Untersuchungen über die Familie der Conjugaten. 1858, p. 39. — [2] Nägeli, Beiträge zur wissensch. Botanik. II. 1860, p. 84.

Ich will zunächst Einiges über die Verbreitung der pflanzlichen Zelleninhaltsbewegungen vorausschicken, welche als wiederkehrende aufzufassen sind. Es scheint ein Gesetz von allgemeinster Geltung zu sein, dass alles Protoplasma während einer gewissen Zeit seines Lebens die Fähigkeit hat, sich zu bewegen, sagte ich pag. 82 meines Aufsatzes „Bau und Bewegung des Protoplasma“ [1], und in der That fand ich bei zahlreichen Versuchen noch keine Pflanzenzelle, in der nicht zum allermindesten Anzeichen für eine gesetzmässige Bewegung wiederkehrenden Charakters vorhanden gewesen wären. Zu dem obigen Ausspruche hatte ich vielleicht zumeist das Recht, insoferne es mir gelungen war, gerade den schönsten Fall der Bewegung, die Rotation, welche bis dorthin nur für ganz wenige Pflanzenzellen bekannt war, an einer grösseren Zahl von Zellen nachzuweisen und sie für eine enorme Anzahl Zellen der verschiedensten Pflanzen bis zur Gewissheit grenzend, wahrscheinlich zu machen. Es gewährte ein nicht geringes Interesse mittelst einer besonderen Methode, welche darin bestand, Gewebsschnitte entweder nach der Präparation äusserst rasch zu beobachten oder sie anstatt mit Wasser mit Gummiarabicumlösung unter das Mikroskop zu bringen, zu erfahren, dass unsere Bäume, Sträucher und Kräuter fast in ihrer gesammten Cambiumregion von der Spitze des Baumes bis zu ihrer tiefsten Wurzel in jeder Zelle eine Rotation des Zelleninhaltes unterhalten oder auch Bewegungsarten des Zelleninhaltes zeigen, welche der eigentlichen Rotation nicht ferne liegen [2]. Ich behalte mir über die Verbreitung der Protoplasmabewegungen, welche mich immer wieder gelegentlich beschäftigen mit Rücksicht darauf, dass diese Untersuchung die Geduld oft auf eine harte Probe setzt, erst für spätere Zeit eine Abhandlung vor.

Die Bewegungen des Protoplasma, welche wir in den verschiedenartigsten Pflanzenzellen sehen, sind nun von ausserordentlicher Mannigfaltigkeit in ihrer äusseren Erscheinung. Dennoch aber kommen ihnen wieder eine ganze Reihe charak-

---

[1] Velten, Regensburger Flora. 1873.

[2] Velten, Botanische Zeitung. 1871 und noch unveröffentlichte Beobachtungen.

teristischer Merkmale gemeinsam zu, so dass wir mit Recht behaupten können, es liege sämmtlichen Bewegungen ein und dieselbe Ursache, mögen wir diese noch so räthselhaft oder auch mit den jetzigen Hilfsmitteln der Wissenschaft für lösbar halten, zu Grunde. Bei der Eintheilung der Bewegungsarten haben wir es daher gar nicht mit der Ursache der Bewegung zu thun, sondern es fragt sich lediglich, auf welchem Wege erhalten wir ein geordnetes Bild dieser complicirten Verhältnisse, welche auf den ersten Blick einen verwirrenden Eindruck hervorzubringen im Stande sind. Diese Eintheilung darf keine theoretische sein; sie muss sich der Natur von Tritt zu Schritt adaptiren.

Vor 104 Jahren beobachtete der Professor der Physik zu Reggio, Bonaventura Corti[1] eine ihm fremde Wasserpflanze mit einem Vergrösserungsglas und bemerkte in ihr — es war eine Chara — eine kreisende Bewegung des Zelleninhaltes. Dies war die erste Entdeckung einer Protoplasmabewegung; er benannte dieselbe Circulation. Diesen Ausdruck verwarf man für die Charenbewegung aber bald und setzte an die Stelle desselben den Namen Rotation, um keinen Zweifel aufkommen zu lassen, dass die pflanzliche Circulation etwa ein Analogon der Circulation des Blutes in den Thieren sei. Unter Rotation verstand und versteht man eine kreisende Bewegung des Zelleninhaltes.

Als die Bewegung des Protoplasma bei *Tradescantia* gefunden und noch weitere Entdeckungen in dieser Richtung gemacht waren, gebrauchte man für diese Erscheinung, welche als fadenförmig durch die Zelle verzweigte, aufgefasst werden kann, den Namen Circulation; oft geschah es, dass man aber auch sie als Rotation bezeichnete. Diese Begriffsverwirrung hatte zur Folge, dass Pflanzen oder Theile derselben in eine Kategorie gestellt wurden, wohin sie gar nicht gehörten. Dazu kam noch das Missverständniss, als wollten die Forscher die Trennung der Rotation und Circulation in dem Wesen des Protoplasma begründet wissen, das dazu führte, dass man theils absichtlich,

---

[1] Corti, Osservazioni sulla tremella e sulla circulazione del fluido in una pianta acquajolla. Lucca, 1774.

theils unabsichtlich bis in die neueste Zeit ganz nach Belieben den einen oder anderen Ausdruck gebrauchte.

Der bekannte Max Schultze[1] beispielsweise glaubte den von Unger[2] ausgesprochenen Satz: „Ob eine scharfe Unterscheidung der beiden Bewegungsformen des Zellsaftes möglich ist, dürfte noch fraglich sein", so auffassen zu müssen, als ob Unger die Trennung der Begriffe für unnöthig hielt, weil beide Bewegungstypen an ein und derselben Substanz, dem Protoplasma wahrgenommen werden konnten. Auch von Seite der Pflanzenphysiologen wurde nicht immer darauf geachtet, die Begriffe auseinanderzuhalten, trotzdem Nägeli[3] sich bemüht hatte, die Begriffsbestimmungen klarer zu fassen und eine noch weiter gehende Sonderung vorzunehmen als es bis dorthin geschehen war. So spricht Borscow[4] noch im Jahre 1867 von einer regelmässigen Rotation des Plasma bei den Haaren der *Urtica*, und derartige Beispiele gäbe es noch mehr.

Während Frank[5] bei seinen Detailuntersuchungen über die Veränderung der Lage der Chlorophyllkörner sich gezwungen sah, die Begriffe von Rotation und Circulation nach der Definition von Sachs[6] streng auseinanderzuhalten, hat weder er noch sonst irgend Jemand sich bewogen gefunden, den Begriff der Glitschbewegung anzunehmen. Die Nägeli'sche Glitschbewegung ist eine weit einfachere Bewegung von Körnchen oder Protoplasma als wie die Circulation und wurde von ihm an einigen niederen Organismen wahrgenommen[7]. Die Glitschbewegung ist aber nach meinem Dafürhalten eine im Pflanzenreiche weit verbreitete Erscheinung und sie ist ganz gesetzmässig immer da zu finden, wo in Normalstellung befindliche Chlorophyllkörner, zwischen denen sich das Protoplasma in Ruhe befindet, eben aus dieser Normalstellung in Folge eines

[1] Schultze, Max. Das Protoplasma. 1863, p. 39.

[2] Unger, Anatomie und Physiologie. 1855, p. 274.

[3] Nägeli, Beiträge zur wissenschaftlichen Botanik. II. Heft, 1860, pag. 84.

[4] Borscow, Mélanges biologiques. Pétersbourg. 1867. VI.

[5] Frank, Pringheim's Jahrbücher. 1872. VIII. Bd., p. 216.

[6] Sachs, Lehrbuch der Botanik. IV, p. 40.

[7] Nägeli, Pflanzenphysiologische Untersuchungen. 1855, p. 49.

äusseren Agens oder Reizes heraustreten; ebenso ist sie auch meist combinirt mit der Circulationsbewegung. Frank hat sie oft gesehen; er substituirt sie aber stillschweigend unter den Begriff der Circulation.

Gegen den Begriff der Glitschbewegung hatte sich bald, nachdem die Erscheinung von Nägeli beschrieben worden war, de Bary [1] ausgesprochen. De Bary sagte: „Das ganze Phänomen — nämlich die Protoplasmabewegung bei Desmidiaceen — und somit wenigstens ein grosser Theil der Glitschbewegungen Nägeli's gehört ohne Zweifel in die Classe der so überaus verbreiteten selbständigen Plasmabewegungen. So wenig wie für diese überhaupt, ist uns für die in Rede stehenden die Ursache bekannt". De Bary glaubte demnach, Nägeli wolle zwei Dinge unterscheiden, die in ihrem Wesen unterschieden seien, während Nägeli nur den Begriff der Art der Bewegung erweitert wissen wollte.

Ich gehe nun vom Allgemeinen zum Speciellen über. Bei den Ortsveränderungen des Protoplasma lassen sich zwei grosse Kategorien unterscheiden. Die eine umfasst die Bewegungen eines Protoplasmakörpers, welche zu einer Veränderung des Gesammtumrisses und zur Ortsveränderung des ganzen Gebildes führt, wobei innerhalb dieses Gebildes Bewegungen der zweiten Kategorie vorhanden sein können. Wird bei diesen Ortsveränderungen der Gesammtumriss nicht verändert, so begreifen wir darunter die Bewegungen der Schwärmsporen und Spermatozoiden, bei denen zarte Protoplasmafäden, die Cilien, die Bewegungen des Ganzen bedingen oder begleiten, und wird der Gesammtumriss verändert, so haben wir die Bemerkungen der Mycamöben und Plasmodien, der Monaden etc. Diese Kategorie der Bewegungen fällt ausserhalb des Bereiches unserer Specialbetrachtungen; ich wollte sie aber erwähnen, da sie in naher Beziehung zu denjenigen Bewegungen stehen, die wir unter die zweite Abtheilung substituiren, nämlich die Bewegung des Protoplasma innerhalb einer festeren Hülle, ohne dass dabei der Gesammtumriss normalweise eine Veränderung erfährt.

---

[1] De Bary, Conjugaten. 1858, p. 39.

Es ist bereits zur Genüge angedeutet, dass auch bei diesen Bewegungserscheinungen eine Anzahl Arten derselben sich als typisch erweisen. Je mannigfaltiger diese Bewegungsarten sind, umsomehr sind wir gezwungen, die Bewegungen zu kathegorisiren und aus diesen diejenigen besonders herauszuheben, welche bestimmt charakterisirt sind, während alle übrigen sich zwischen diese einreihen. Es existirt bis jetzt nur eine brauchbare Eintheilung der Bewegungserscheinungen in der Zelle; es ist diejenige Nägeli's[1]. Seine Gliederung bezieht sich auf vier Arten: 1. Die Rotation. 2. Die verzweigte oder fadenförmige Strömung (Circulation). 3. Die Glitschbewegung. 4. Die Tanzbewegung (Molecularbewegung).

Dem heutigen Stande unserer Kenntniss entsprechend, wollen wir die Bewegungserscheinungen in eine grössere Zahl Unterarten zerlegen. Es scheint mir zweckmässig, vorläufig folgende Arten zu unterscheiden:

1. Die Rotation.
2. Die circulationsartige Rotation (syn. die springbrunnenartige Rotation).
3. Die glitschartige Rotation.
4. Die separirte Rotation (Circulation).
5. Die separirte Rotation (Glitschbewegung).
6. Die Circulation (syn. die verzweigte oder fadenförmige Strömung).
7. Die glitschartige Circulation.
8. Die Glitschbewegung.
9. Die organische Molecularbewegung.
10. Die Molecularbewegung (syn. Tanzbewegung, Brown'sche Bewegung).

Die Ausdrücke Rotation und Circulation sind an und für sich nicht gut gewählt, da sie erstens sehr vieldeutig sind und wenn man sie in mathematischem Sinne gebraucht, nichts weniger als auf die Bewegungserscheinungen des Protoplasma passen. Um nicht weitere Verwirrung anzurichten, behalte ich dieselben bei; es kommt in Wissenschaft schliesslich nicht auf den

---

[1] Nägeli: Beiträge zur wissenschaftlichen Botanik. Heft II, 1860, pag. 84.

Ausdruck an, wenn zur Genüge bezeichnet ist, was derselbe bedeuten soll.

Nägeli[1] definirte die Rotation folgendermassen: Die Rotation geht in einem einzigen in sich zurücklaufenden Strom um die Zelle. — Viele Inhaltsgebilde, die rechts oder links, hinter und vor, über und untereinander liegen, bewegen sich in gleicher Richtung.

Für Charenzellen trifft diese Definition fast genau zu; für die grössere Anzahl von Objecten, bei denen wir von Rotation des Protoplasma reden, ist sie nicht stichhaltig. Nehmen wir eine *Vallisneria*, eine *Elodea* oder eine Cambiumzelle irgend eines Stengels, so fällt uns oft genug auf, dass in dem allgemeinen Strom die Massentheilchen nicht stetig eine einzige Richtung der Bewegung beibehalten, sondern da und dort, bald selten, bald häufig, machen die Theilchen seitliche oder momentane rückläufige Excursionen. Es ist ersichtlich, dass die Kraft, die die Ursache der Rotation abgibt, in den meisten Fällen nicht stetig in einer Richtung wirkt, sondern dass sie hierin variirt. Für uns bleibt aber die Hauptsache, dass der weit grösste Theil des Protoplasma stets in einer Richtung, d. h. vorwärts getrieben wird, dass die ganze Masse in sich zurückläuft.

Sachs[2] nennt diejenige Bewegung Rotation, bei der die ganze Masse des einen Saftraum einschliessenden Protoplasma an der Zellwand wie ein dicker, in sich selbst geschlossener Strom sich hinbewegt und die in ihm enthaltenen Körnchen und Körner mit fortführt. Was die Fortführung der Körnchen und Körner anbelangt, so glaube ich, ist aus meiner Schrift „Activ oder Passiv"[3] zur Genüge hervorgegangen, dass wir über die Selbständigkeit oder Unselbständigkeit der Bewegung von Protoplasma umhüllter Theile durchaus nichts Bestimmtes sagen können, dass wir daher auch nicht wissen, ob Körner oder Körnchen mit fortgeführt werden oder ob sie in gleicher Weise an der Bewegung betheiligt sind wie das eigentliche Protoplasma selbst.

---

[1] Nägeli, Beiträge zur wissenschaftlichen Botanik. Heft II, p. 84.

[2] Sachs, Lehrbuch der Botanik. IV. Aufl., p. 40.

[3] Velten, Österr. bot. Zeitung. 1876. Nr. 3.

Unter Rotation des Protoplasma verstehe ich diejenige Bewegungsart, bei der dasselbe als breiter Strom in einer meist durch die Gestalt der Zelle bestimmten Richtung den Wänden entlang in sich selbst zurückläuft; die einzelnen Theilchen gehen mehr oder weniger gleichmässig vorwärts; da und dort machen in den meisten Fällen die Theilchen Bewegungen und zwar meist zuckende in anderer Richtung als in derjenigen, welche dem Gesammtstrom vorgeschrieben ist.

Das Protoplasma kann aber auch statt als Band in der Zelle zu rotiren, sich zu einem kugelförmigen Körper zusammenziehen und dieser kann um seine eigene Axe dauernd rotiren. Einen solchen Fall nenne ich Pseudo-Rotation, auf die ich speciell im Paragraph 8 und 9 zurückkommen werde, da ihr ein besonderes Interesse vom elektrischen Standpunkte aus zukommt.

Die springbrunnenartige Rotation (circulationsartige Rotation) ist von Schleiden [1] in den Endospermzellen von *Ceratophyllum demersum* gefunden worden. Bei ihr steigt das Protoplasma als dicker Strang frei durch das Innere der Zelle in die Höhe und zertheilt sich oben angekommen in viele kleine abwärts laufende Strömchen. Ich kann mir über diese Bewegungsart kein Urtheil anmassen, da ich sie noch nie gesehen habe. Es sei nur so viel bemerkt, dass dieselbe nur unter der Voraussetzung als Typus gelten kann, dass die Bewegungen in Wirklichkeit in allen Fällen und dauernd den Forderungen entsprechen, die die obige Beschreibung an sie stellt.

Die glitschartige Rotation. Sind die vorhin bei der Rotation angeführten Zuckungen der Theilchen in beliebiger Richtung häufig, so weist dies darauf hin, dass auch die Kräfte, die das Protoplasma und seine Partikel bewegen, auch anders vertheilt sind wie bei einer exquisiten Rotation. Der Eindruck, den eine solche Bewegung macht, ist daher auch verschieden von dem der gewöhnlichen Rotation. Diese Bewegungsart, von der ich eben spreche, ist ein Mittelglied zwischen der Rotation schlechthin und der Glitschbewegung; ich bezeichnete sie als glitsch-

[1] Schleiden, Beiträge zur Kenntniss d. Ceratophylleen. Linnaea. XI. Band, 1837, p. 528.

artige Rotation [1] und definirte sie folgendermassen: „Die glitschartige Rotation zeichnet sich dadurch aus, dass das Protoplasma wie bei der Rotation schlechthin an der Wand entlang eine bestimmte Richtung einhaltend in sich selbst zurückläuft, aber eine grosse Zahl einzelner Theilchen gehen zu gleicher Zeit an vielen Stellen eine kleine Strecke rückwärts, obgleich das Protoplasma als Ganzes vorwärts schreitet. Diesen Fall habe ich bis jetzt nur für die Cambiummarkstrahlzellen der *Pavia neglecta* beschrieben; er ist aber häufig in der Natur verbreitet.

Die combinirte Rotation (Circulation). Unter ihr verstehe ich diejenige Bewegungserscheinung, bei der innerhalb ein und derselben Zelle gleichzeitig Rotation und Circulation vorhanden sind, wobei aber beide für sich ihre Bewegungen ausführen. So sind beispielsweise Fälle von *Elodea*-Blattzellen bekannt, wo eine Rotation an den schmalen Seitenwänden stattfindet und gleichzeitig durch das Innere der Zelle ziehende, an den breiten Wänden haftende Fäden für sich in Circulation begriffen sind.

Die combinirte Rotation (Glitschbewegung) ist diejenige Bewegungsform, bei der innerhalb ein und derselben Zelle separirt Rotation und Glitschbewegung wahrzunehmen ist. So sah ich bei Charenzellen neben der bekannten Rotation noch Glitschbewegung der innerhalb des relativ ruhenden protoplasmatischen Wandbeleges befindlichen Theilchen. Öfters bemerkt man auch statt einer einfachen Glitschbewegung eine glitschartige Circulation der Theilchen, so dass also mehrere Bewegungsarten in derselben Zelle zusammentreffen können. Es gibt in der That Fälle, wenn sie auch äusserst selten sind, wo man durch Zufall sämmtliche hier beschriebenen Bewegungsarten innerhalb ein und derselben Zelle vereinigt findet.

Die Circulation. Diese Bewegung ist dadurch ausgezeichnet und dies ist auch die geläufige Vorstellung, dass das Protoplasma an der Wand der Zelle in den verschiedensten Richtungen sich bewegt; die einzelnen aber immerhin nicht zu kleinen Partien gehen hin und her; fast in allen Fällen gehen von einer Wand zur anderen Protoplasmafäden frei durch die Intracellularflüssigkeit in verschiedenster Richtung, die ebenfalls die Eigen-

---

[1] Velten, Bot. Zeitung. 1872, p. 649.

schaft haben, sich in wechselvoller Richtung zu bewegen, sei es, dass sie dies als Ganzes thun, sei es, dass die einzelnen Theile beliebig weiterrücken. Diese beiden Bewegungen können auch gleichzeitig wahrgenommen werden. Die Bewegungsrichtungen wechseln sehr häufig.

Ich habe mich einmal mit der Frage beschäftigt, ob die Circulation vielleicht doch nur eine modificirte Rotation sei. Dies würde nämlich dann zutreffen, wenn das ganze Protoplasmanetz, trotzdem seine Theile unter sich die verschiedensten Bewegungen ausführen, dennoch seine Fäden in einer einzigen bestimmten Richtung verschöben, so dass das ganze Netz um die Zellenaxe rotirte, welche Rotation begreiflicherweise sehr langsam vor sich gehen müsste, da wir sie nicht auf den ersten Blick sehen. Die Beobachtungen, an den Staubfadenhaaren der *Tradescantia virginica* angestellt, waren von einem negativen Erfolg begleitet.

Die glitschartige Circulation. Wenn sehr kleine Protoplasmapartien oder auch einzelne Körnchen bei der Circulation sich ganz unbekümmert um ihre direct nebenanliegenden Nachbartheile vor- oder rückwärts bewegen und wenn dieser Fall häufig eintritt, so kann man dieses strenge als glitschartige Circulation bezeichnen. Diese Bewegung ist sehr häufig in den Haarzellen beliebiger Gewächse zu finden und sie stellt eine vermittelnde Bewegungsart dar zwischen der exquisiten Circulation und der Glitschbewegung.

Die Glitschbewegung. Von dieser Bewegungsart sprechen wir nach der Nägeli'schen Definition dann, wenn einzelne Theilchen des Protoplasma oder ein oder wenige Körnchen ohne Rücksicht auf alle anderen in den verschiedensten Richtungen Wege durchlaufen, manchmal nur eine Strecke vorgehen und dann wieder an ihren alten Fleck zurückkehren [1]. Nägeli bezieht das Glitschen von Partikelchen nur auf eine Bewegung an Oberflächen plastischer Zelleninhaltskörper. Zahlreiche Beobachtungen zeigen mir, dass die Glitschbewegung an jedem beliebigen Inhaltstheilchen, sei es, dass es sich am Primordial-

[1] Nägeli, Pflanzenphysiolog. Uutersuchungen, I. Heft. Beiträge z. wissenschaftl. Botanik, II. Heft und das Mikroskop, 1867, p. 393.

schlauch, sei es, dass es sich in oder an dem Protoplasma selbst sich befindet, vorkommen kann, dass beliebige Stellen des Protoplasma selbst Glitschbewegung zeigen können, sobald nur die Kräftevertheilung eine sehr zersplitterte ist.

Ich werde auch dann noch von Glitschbewegung sprechen dürfen, wenn isolirte Partikelchen ganz ohne Rücksicht auf alle Nachbartheile innerhalb einer Vacuole oder der Intracellularflüssigkeit nicht nur an festeren Körpern sich hinbewegen, sondern wenn sie auch frei im Wasser hin- und hergehen.

Die organische Molecularbewegung. Wenn Partikelchen nur ganz kurze Strecken sich unabhängig von anderen neben ihnen befindlichen bewegen und dabei gleichzeitig fortwährend noch in einer zitternden Bewegung begriffen sind, wenn sie demnach gleichzeitig eine einfache Glitschbewegung und Molecularbewegung zeigen, dann spreche ich von organischer Molecularbewegung. Die organische Molecularbewegung ist eine im Pflanzenreich weit verbreitete, aber noch wenig gewürdigte Erscheinung; sie findet sich, man kann fast sagen in allen Zellen, welche beginnen, abzusterben.

Die Molecularbewegung von Zelleninhaltspartikelchen sind identisch mit der Brown'schen Bewegung, mit der Molecularbewegung unorganischer Körperchen in Flüssigkeiten, welche kein zu grosses specifisches Gewicht haben.

Sie hat nach den neueren Auffassungen ihre Ursache darin, dass die Resultirende der Schwingungen der Flüssigkeitsmolecüle, die fortwährend statthaben, den in Flüssigkeit suspendirten feinzertheilten Körperchen in verschiedenster Richtung Anstösse ertheilen.

Zwischen den besprochenen Bewegungsarten gibt es alle möglichen Übergänge.

Die Aufstellung der genannten Bewegungsarten würde eine ausführliche Begründung verlangen; es liegt aber der Tendenz dieser Abhandlung zu ferne, hier näher auf diese Gegenstände einzugehen. Ein weiteres Eintreten halte ich überdies aus dem Grunde nicht für angezeigt, weil die Theorie, welche sich aus dem in dieser und den folgenden Arbeiten niedergelegten Materiale, welches sich in der Hauptsache auf die Wirkung des elektrischen Stromes auf materielle Theilchen bezieht, aufbauen

lassen wird, geeignet sein dürfte, unsere Anschauungen über die vitalen Bewegungserscheinungen wesentlich umzugestalten, resp. in dieselben überhaupt eine bestimmtere Einsicht zu gestatten.

§. 5.

Versuchsweisen.

Was nun die Untersuchungsmethode anbelangt, so habe ich kaum Wesentliches hinzuzufügen zu dem, was ich im ersten Theile meiner Arbeiten bereits gesagt habe. Blattstücke, Haargebilde etc. wurden zwischen zwei Metallelektroden, welche meist aus Platin oder Zinn bestanden, auf meinen elektrischen Objectträger gebracht, ein Deckglas über das Blattstück und einen Theil der Elektroden gelegt, und nachdem dem Objecte nach Wunsch mehr oder weniger Wasser zugesetzt war, mit einer Immersionslinse beobachtet, sobald ein elektrischer Strom sich durch das Object Bahn brach.

Von vornherein ist es nun zweckmässig, die Stromstärke nicht zu sehr durch das Object selbst abzuschwächen und sich hierin einen möglichst grossen Spielraum zu belassen, was dadurch erreicht wird, dass wir beispielsweise nicht ein ganzes *Elodea*-Blatt, wenn wir es seiner Länge nach zwischen die Elektroden bringen wollen, anwenden, sondern nur ein Blattabschnitt; es ist frappirend, wie enorm gross der Widerstand eines Zellenconglomerates ist gegenüber von Wasser, nicht zu reden von Metall, was wir ohne eine genauere Untersuchung an dem mechanischen Erfolg des Stromes auf den Zelleninhalt leicht ersehen können, sobald wir die Blattlängen 1, $\frac{1}{2}$, $\frac{1}{4}$ etc. von Elektricität durchströmen lassen.

Da der Dichtigkeit der Elektricität ein hervorragender Einfluss bei meinen Versuchen zukömmt, insoferne die bewegende Wirkung von Theilchen um so grösser ausfällt als die Dichtigkeit wächst, so wendete ich bei den meisten Experimenten spitzzugeschnittenes Staniolpapier oder sehr fein gewalztes Platin in gleicher Weise behandelt, als Elektroden an, die rechts und links entweder direct ober oder unter, oder in keinen directen Zusammenhang mit dem Versuchsobject gebracht wurden.

Ein Umstand ist es, welcher mir in neuerer Zeit wesentliche Dienste leistete; er beruht in der Anwendung grösserer Stromstärke. Früher hatte ich theils eine Batterie von 6—12 Bunsen'schen Elementen benützt, theils einen Inductionsstrom, welcher durch einen von zwei Bunsen getriebenen Ruhmkorff gebildet wurde, jetzt wende ich zur Inbetriebsetzung eines grösseren Ruhmkorff sechs Smee'sche Elemente an, die eine grössere elektromotorische Kraft besitzen.

Die folgenden Untersuchungen beziehen sich auch in der Hauptsache auf die Wirkung des Inductionsstromes, und zwar eines solchen mit entgegengesetzt gerichteten Strömen als auch gleichgerichteten; die Wirkung eines stärkeren constanten Stromes zu verfolgen, bin ich momentan nicht in der Lage, obgleich sie ein erhöhtes Interesse hätte. Die Wirkungen, welche ich früher in München durch eine Batterie von zwölf Bunsen erhielt, bestand darin, dass der Zelleninhalt bei verschiedenen Pflanzenzellen meist sich an diejenige Zellwand begab, welche dem positiven Pole näher lag. Häufig war die negative Wand aber gleich begünstigt wie die positive; andere wichtige Erscheinungen habe ich damals bei Einwirkung des constanten Stromes nicht beobachtet. Ich glaube, es lässt sich aber hieraus nur schliessen, dass die angewandten Stromstärken zu gering waren, die wichtigen im Weitern zu beschreibenden Phänomene, wie sie durch starke Inductionsströme hervorgebracht werden, hervorzurufen. Ich trage die Hoffnung in mir, dass eine erneuerte Untersuchung mit grösseren Hilfsmitteln auch durch constante Ströme die ganze Mannigfaltigkeit der Erscheinungen erzielt werde, wie sie der inducirte Strom hervorzubringen im Stande ist. Die Hypothese der gleichen Wirksamkeit ist gerechtfertigt dadurch, dass die bis jetzt bekannten Wirkungen des constanten und inducirten Stromes auf den lebendigen und todten Zelleninhalt sich decken und dass das Gleiche nach Quinke der Fall ist, für constante und wenigstens gleich gerichtete Inductionsströme in ihrer Wirkung auf bewegliche, im Wasser innerhalb Glasröhren suspendirter materieller Theilchen.

§. 6.

Bewegungen einfacherer Art, hervorgerufen durch schwache constante elektrische Ströme und über Versuchsbedingungen.

Leiten wir einen genügend starken elektrischen Strom, sei es einen constanten oder einen inducirten, durch ein Zellenaggregat, das von *Elodea*-Blättern entnommen ist, so sehen wir unter allen Umständen, sei es, dass der Inhalt in Bewegung, ich will sagen Rotation begriffen war, oder dass er in Folge der Chlorophyllkörnerstellung sich in Ruhe befand, dass ruckartige Bewegungen der Inhaltskörper eintreten, die scheinbar gesetzlos sind. Das Protoplasma quillt auf, wobei die Masse dann mit Vorliebe cohärirt, als klumpiger Körper sich irgendwo in der Zelle festsetzt. Es genügt ein einziger starker Inductionsschlag durch die Zelle gehen zu lassen, um dann bei geöffnetem Strome Verschiebungen, Zusammenballungen etc. eintreten zu sehen. Es scheinen sich bei dieser ersten Wirkung auf die lebende Zelle ein primärer und secundärer Erfolg zu mischen. Die eigenthümliche ruckweise Bewegung der Chlorophyll- und Stärkekörner, die so sehr an dasjenige Stadium der Bewegung erinnert, wenn die vitale Glitschbewegung der Inhaltskörper in die Circulation übergeht, bei störenden Eingriffen auf die Normalstellung der Chlorophyllkörner des *Elodea*-Blattes, ist eine primäre Erscheinung; sie ist bedingt durch den elektrischen Strom und hört in ihrer charakteristischen Weise auf es zu sein, sobald der Strom geöffnet ist; die dann eintretenden Verschiebungen sind sichtlich bedingt durch das Streben des Protoplasma Kugelform vermöge seines nunmehr halbflüssigen Aggregatzustandes anzunehmen. Dabei schliesse ich nicht aus, dass Kräfte während des Absterbens von dem Protoplasma selbst aus, auf unautomatische Inhaltskörper ausgeübt werden können, welche sich auch noch in die Erscheinung mischen.

Da nun nicht nur Protoplasma quellen kann, sondern auch die Chlorophyllkörner und beide in diesem Zustande in Mischung treten können, so sieht man zumeist in der Zelle einen einzigen Inhaltskörper von grüner Farbe und ganz eigenthümlicher physikalischer Beschaffenheit; sobald der Strom einige Zeit hindurch-

geht, wird der Körper fester; er erlangt die Fähigkeit sich schwach zu contrahiren, sobald der Strom geschlossen wird. Der Körper macht den Eindruck einer schwach elastischen Masse. An diesen Inhaltskörper tritt meist sehr leicht die Erscheinung der metaphorischen Wirkung des Stromes auf; mit grosser Regelmässigkeit fliegt der Körper als Ganzes an diejenige Wand der Zelle, welche dem positiven Pole zugekehrt ist; er bewegt sich sofort an die entgegengesetzte, sobald man den Strom wendet. Dabei tritt immer eine Contraction ein, wenn der Strom geschlossen ist; der Körper wird kürzer und dicker. Das wechselnde Wandeln geschieht leicht, wenn der Strom häufig gedreht wird; geht der letztere aber längere Zeit in einer Richtung, so verfängt sich der Körper auf eine freilich schwer sichtbare Weise; er bleibt dann in seiner Ecke sitzen, wenn wir jetzt den Strom wenden.

Das Wandern in Richtung des negativen Stromes ist die einzige wichtige Erscheinung, welche wir an diesem Körper beobachten können; sonst bietet er nichts Besonderes dar. Überall da, wo in der Hauptsache solche cohärente Massen sich bilden, kommen wir daher auch nicht viel weiter in der Erkenntniss der elektrischen Bewegungserscheinungen, es mangeln hierfür die nöthigen Bedingungen. Noch erfolgloser kann man experimentiren, wenn das Protoplasma eine eigenartige Gerinnung eingeht, die Chlorophyllkörner an Durchmesser abnehmen und durch den elektrischen Strom nicht von der Stelle zu bringen sind. Solche Wirkung kann der elektrische Strom hervorbringen bei allen kränklichen Exemplaren der *Elodea*, deren Protoplasma im Abnehmen begriffen ist, deren Chlorophyllkörner ihre Stärke wegoxydirt haben und unfähig sind, deren neue zu bilden. Ein solches Object ist ebenfalls gänzlich untauglich für unsere Fragestellung: Wie wirkt der elektrische Strom auf isolirte materielle Theilchen in der Zelle?

Ein ganz anderes Resultat erhalten wir dann, wenn wir uns Blätter aussuchen, die reichlich Stärke innerhalb ihrer Chlorophyllkörner gebildet haben. Durch die Einwirkung des elektrischen Stromes verschwindet fast ganz der dünne Chlorophyllüberzug der grossen Stärkekörner; anfangs grünlich, erscheinen sie jetzt fast weiss, und da das Protoplasma theils gequollen ist,

theils sich als grumiger Körper abgeschieden hat, sind sie frei geworden; sie finden sich in Menge isolirt in der Zelle fast ohne Bewegung und wenn eine solche bemerklich, ist es nur schwache Molecularbewegung. Ihr specifisches Gewicht scheint um ein Kleines grösser zu sein wie das der Intracellularlösung.

Ich nehme nun an, die Zelle sei durch den elektrischen Strom getödtet und sie sei bereits in dasjenige Stadium getreten, welches ich soeben beschrieben habe. Wir wollen nun zunächst sehen, wie ein schwächerer constanter Strom von 6—8 Smee'schen Elementen entnommen einwirkt, nachdem wir bereits wissen, dass starke constante Ströme und Inductionsströme fähig sind den ganzen festen Zelleninhalt an diejenige Wand zu werfen, welche dem positiven Pole zugekehrt ist.

Wir schliessen den Strom und sehen je nach Umständen eine trägere oder lebhaftere kurzdauernde Bewegung. Die Körner werden nach und nach an die dem positiven Pole zugelegene Wand geführt; die Bewegung geschieht innerhalb ein und derselben Zelle nicht in einer einzigen Richtung; sie gehen häufig parallel, häufig schief durch die Zelle und werden meist rasch angezogen. Entgegengesetzte Bewegungen, also in Richtung des negativen Stromes kommen vor, wenngleich sie selten sind; eine Beziehung zur Wand überhaupt wurde hierbei bis jetzt nicht entdeckt. Wird der Strom geöffnet, so bewegen sich meist die materiellen Theile in ähnlicher Weise wie zuvor aber in entgegengesetzter Richtung. Die heftigen Anziehungen finden hierbei nicht statt; die Bewegung geht mit Ruhe vor sich. Häufig fällt es auf, dass fixirte Körner an ihre alte Stelle wieder zurückrücken, die sie ursprünglich besassen, gleichviel ob dieselben irgend einer Wand anliegen oder in der Zellflüssigkeit schweben. Wenn dieser eben bezeichnete Fall, in der Zelle bei mehreren oder allen Körnern eintritt, so macht die ganze Erscheinung den Eindruck, als seien durch einen Federdruck die Theile einer complicirten Maschine verschoben, die dann wieder in ihre ursprüngliche Lage zurückkehren müssen, sobald die Maschinerie eingestellt wird. Man könnte schon hier an eine compressible Schleimmasse denken, welche so eigenartige Bilder hervorbringen könnte; es ist dies aber unmöglich. Eine Schleimmasse existirt bei mehrmaligem Durchleiten eines Stromes durch Zellen gar

nicht mehr. Meist rücken die Körner, seien sie an beliebigen Stellen der Zelle, ein kleines Stück in Richtung des negativen Stromes weiter. In besonderen Fällen kann aber auch hier schon die kurze Bewegung so stark sein, dass ein Korn von einer Querwand der Zelle bis zur anderen sich bewegt, auch dann, wenn die Zelle parallel dem Strome liegt. Dass diese Bewegungen in der That mehr durch die Schwankungen der Elektricität hervorgerufen werden als wie durch den Strom selbst, beweist der Umstand, dass dieselben stets beim Schliessen häufig eintreten, während des dauernden Stromschlusses zuweilen vollkommen Ruhe herrscht, obgleich die eben sich verschoben habenden Körner noch überflüssig Gelegenheit hätten, ihre Bewegung fortzusetzen.

Eine Erscheinung muss hier endlich auch noch erwähnt werden; es ist die, dass zuweilen Inhaltskörper, die soeben durch den Stromschluss von der Stelle ziemlich rasch, manchmal rapid bewegt werden um von selbst bei dauerndem Stromschluss langsam wieder an ihre ursprüngliche Stelle zurückkehren. Immerhin ist diese Erscheinung nicht von so allgemeiner Verbreitung und regelmässigem Auftreten, um ihr hier wenigstens besonderes Gewicht beizulegen. Sie mag aber dennoch von Belang sein und regt mit anderen Thatsachen die Frage an, ob in der Zelle nicht inducirte Ströme ihre Entstehung nehmen können, wenn ein elektrischer Strom sie umzieht, oder auch durch sie hindurchgeht?

Auf die bei Stromöffnung eintretenden Bewegungen komme ich sogleich noch einmal zurück. Bei diesen verhältnissmässig schwächeren und unbestimmteren Bewegungen liess sich noch auf manches Complicirte und Eigenartige aufmerksam machen. Ich kann nicht sagen, dass ich zu einem befriedigenden Resultate mit schwachen constanten Strömen gekommen wäre.

Jede geringe Veränderung in dem Experimente lässt auch die Erscheinungen schwanken und wenn auch für *Elodea* Kartoffelzellen und andere, die Hauptgesetze dieselben sind, so sind doch so viele Nebenerscheinungen, welche auftreten, die den Beobachter ermüden.

Eines darf ich nicht unerwähnt lassen, dass die Stärkekörner der *Elodea* und der Kartoffel bei diesen schwachen Strö-

men schon zuweilen Rotationen um ihre eigene Axe ausführen können, worauf ich später noch einmal zurückkomme. Sind die Mühseligkeiten somit bei schwachen Strömen überaus gross, so belohnt das Experimentiren mit starken Inductionsströmen in einem Grade, wie er nicht häufig bei naturwissenschaftlichen Untersuchungen eintrifft. Die Resultate dieser Experimente sind in einem der folgenden Paragraphen niedergelegt.

§. 7.

Bewegungen einfacherer Art, hervorgerufen durch schwächere Inductionsströme.

Wendet man schwache Inductionsströme an, so zieht sich der Inhalt der Zelle sehr oft nach zwei entgegengesetzten Richtungen hin zurück; mit anderen Worten, er geht sowohl an die dem positiven wie negativen Pole zugekehrte Zellwand, wie ich dies bereits im ersten Theile meiner Abhandlung schon erwähnt habe; hier ist statt der Bezeichnung „starke Ströme", „schwache Inductionsströme" gebraucht, weil diese Inductionsströme, welche nur diese Wirkung hervorbringen, die geringste Intensität haben von allen Anderen, von denen ich in dieser Arbeit hier spreche. Auf eine nähere Bestimmung der Stromstärken habe ich mich noch nicht eingelassen, weil sie sehr schwierig durchzuführen ist und mehrere Detailuntersuchungen voraussetzen müsste.

Selbst wenn wir grössere Stromstärken anwenden, ist oft genug zu erkennen, dass die Inhaltskörper sich beiderseits in der Zelle an die den Polen zugelagerten Wände zurückziehen, wenn es auch als die häufigere Erscheinung betrachtet werden kann, dass die positive Wand es ist, welcher die Körper beim Schliessen des Stromes zuwandern.

Schicken wir einen schwächeren Inductionsstrom durch ein *Elodea*-Blatt, so können wir in den häufigsten Fällen folgende Phänomene wahrnehmen. Legen wir die Zellen mit ihrer Längsaxe parallel dem elektrischen Strome, bringen wir sie in eine zu demselben senkrechte Stellung oder in eine schiefe Richtung, gleichviel, es zeigt sich deutlich, dass die Körner an diejenigen Wandpartien wandern, welche dem positiven Pole zunächst liegen. Drehen wir den Strom momentan um, so wandert die

ganze Masse an die gegenüber liegenden Wandpartien; sie bleibt beim Öffnen des Stromes so ziemlich ruhig liegen. Dieser soeben beschriebene Fall ist ziemlich selten; weit häufiger nimmt man folgendes wahr: Die Körner wandern nach denjenigen Wandtheil, der dem positiven Pole zugekehrt ist, beim Öffnen des Stromes geht die Masse wiederum von selbst von der Wand zurück. Für manche Fälle, ja häufig kann man mit Jürgensen sagen, die Masse prallt zurück. Ob durch Elasticität der schleimigen Masse, wie Jürgensen meint, ist sehr fraglich, ja ganz unwahrscheinlich, denn man sieht in unserem Falle eine schleimige, compressible Masse gar nicht vor sich. Was hier von Materie in Betracht kommt, d. h. allein zu sehen ist, das ist ein Conglomerat von Stärkekörnern. Wenn sich die letzteren an der positiven Wand nahe aneinander kauern, so müsste sich eine compressible Masse zwischen denselben geltend machen, die die Körner beim Öffnen des Stromes auseinanderschleudert, wir sehen mit den besten optischen Hilfsmitteln nichts Derartiges; ja was hier noch schwerwiegender ist, das ist das, die Art der mannigfaltigen Bewegungen ist nicht derart, dass es möglich wäre, dass das Stärkekorn sich in einem Schleime bewegt. Wir müssen daher nach einer anderen Ursache suchen, welche im Stande ist, die Rückbewegung zu bewerkstelligen. Ich habe den Gegenstand speciell verfolgt; ich glaubte anfangs eine mechanische Erklärung geben zu können. Das Zurückweichen der Körner geschieht in den meisten Fällen ziemlich langsam; es ist im Momente des Öffnens stark und nimmt an Energie ab, bis die Körner in die Nähe der gegenüberliegenden Wand gerathen sind. Beim Schliessen des Stromes geräth der grösste Theil des Inhalts nach der positiven Wand; die Körner werden dabei gegen ihre eigene Schwere theilweise gehoben; öffnet man nun den Strom, so geschieht dasselbe, als wenn man einen sorgfältig aufgebauten Haufen von glatten Kugeln, und unsere Stärkekörner sind auch glatt, einen Anstoss gibt; der ganze Haufen zertheilt sich. Man kann es unter dem Mikroskop auch deutlich beobachten, wie ein höher gelegenes Korn seine Stützkörner zur Seite schiebt und sich zwischen denselben auf dem Boden postirt. Indessen reicht diese Erklärung nicht für alle Fälle aus. Man sieht nämlich öfters, auch dann, wenn nicht ein allgemeines

Übereinanderrollen bei Stromöffnung eintritt, dass vereinzelte oder auch mehrere Körner vorzugsweise gerne an einer Seitenwand bis zur gegenüber liegenden Wand beim Stromöffnen zurücklaufen; vereinzelte Körner können sich so selbst noch zwei Minuten lang weiter bewegen und diese Bewegung erfolgt auch meist so, nämlich in einer einzigen Richtung, bis die gegenüberliegende Wand der Bewegung Halt gebietet.

Durch einen mechanischen Stoss kann hier diese stärkere Bewegung nicht erklärt werden, weil oft hierbei ein Übereinanderrollen der kugeligen Gebilde gar nicht stattfindet und dies könnte noch die einzige Ursache für eine mechanische Wirkung abgeben.

Um der Sache einigermassen näher zu kommen, glaubte ich zunächst die Frage stellen zu müssen, ob Inhaltskörper sich auch noch merklich rückwärts bewegen, nachdem überhaupt der elektrische Strom aufgehört hatte es zu sein, wenn man ihnen ein mechanisches Hinderniss darbietet und dabei stellte sich heraus, dass dies der Fall ist.

Wenn man Cladophorenzellen aus dem Wasser zieht, so stellen dieselben, mit dem Mikroskop betrachtet, mehr oder weniger lange schlauchförmige Zellen dar, die sich in der Weise vegetativ fortpflanzen, dass sie wachsen und sich theilen. Diese Theilung erfolgt so, dass an der runden Wand gleichweit entfernt von den beiden kurzen Querwänden ein Ring aus Cellulose auftritt, welcher in kurzer Zeit in gleichem Tempo gegen die ideale Axe der Zelle hineinwächst.

Ich habe nun solche Zellen ausgesucht, bei denen die junge Querwand noch nicht fertig gebildet war. Ich hatte also, was hier in Betracht kommt, eine cylindrische geschlossene Röhre, welche in der Mitte durch eine Querwand getrennt war, die ein kleines Loch besass, bei meinen Versuchen im äussersten Falle zwei Drittel des Zellendurchmessers an Grösse ausmachend. Ich setzte voraus, dass bei Stromöffnung die Inhaltstheile, nachdem sie durch den Strom von einer Zelle in die andere übergeführt worden sind, nun nicht mehr sich zurückzubewegen, geschweige zurückzuprallen. Ich schloss den Strom; ich gewahrte sogleich zu meiner Überraschung, dass durch den starken Strom, den ich anwandte, bei diesem in jugendlicher energischer Thätigkeit begriffenen, reichlich vorhandenen Protoplasma sammt Chloro-

phyll- und Stärkekörnern keine Kugebildung eintritt; der Inhalt wurde gar nicht sichtlich verändert und er bewegte sich im Sinne des negativen Stromes durch die freigelassene Öffnung von einer Zelle zur andern. Die Geschwindigkeit wurde immer grösser, sobald die Körper eben durch die kleine Öffnung hindurchtraten, was wir schon durch die Quinke'schen Versuche voraussetzen konnten[1]. Selten bemerkt man, dass einzelne Körper in entgegengesetzter Richtung glitschen. Bei jedesmaligem Stromschlusse contrahirte sich der ganze Körper, aber sehr mässig. Ist eine kleinere Partie von einer Zelle zur anderen gewandert und wir öffnen den Strom, so bewegt sie sich jetzt im ruhigen Tempo wider unser Erwarten trotz des Hindernisses, das durch die unvollkommene Wand gegeben war, wieder durch die kleine Öffnung zurück. Niemals tritt der ganze übergeführte Körper zurück, sondern nur ein Theil. Die aufnehmende Zelle hätte sichtlich Platz für den übergeführten Theil, dennoch entledigt sie sich desselben bei Stromschluss theilweise wieder. Lassen wir den Strom längere Zeit geschlossen, so bewegt sich so lange der Inhalt der einen Zelle in diejenige, welche dem positiven Pol zunächst liegt, bis sie eben prall gefüllt erscheint. Die Zelle kann sich nicht ausdehnen, sie hat sich auf das höchste Mass ausgedehnt und unserer Voraussetzung nach müsste jetzt ein Gleichgewichtszustand eintreten zwischen der rückwirkenden Kraft der positiven Zelle und der elektrischen Kraft, welche die Theile im Sinne des negativen Stromes fortführt.

Allein auch dieses Resultat bleibt aus; sobald die Zelle erfüllt ist, bewegt sich ein Theil des Inhalts wiederum in Richtung des positiven Stromes wieder zurück in die ursprüngliche Röhre, dann geht der Körper von Neuem in die positive Zelle und so fort bei dauerndem Stromschlusse, so lange wie es überhaupt in den Grenzen eines derartigen Versuches liegen kann. Diese Erscheinung ist offenbar von Bedeutung; sie ist ganz gesetzmässig und es genüge augenblicklich, ihre Gesetzmässigkeit festgestellt zu haben. Elasticität kann nicht der Grund der zurücklaufenden Bewegung sein, weil Elasticität bei den obwaltenden

---

[1] Quinke. Pogg. Annal., Bd. 113, p. 582. (Mit wachsender Stromdichtigkeit nimmt die Geschwindigkeit der Bewegung der Theilchen zu.)

Aggregatzustande nicht vorhanden ist, oder sie ist sehr klein. Die einzige mögliche Erklärung wäre für den besprochenen Fall die, dass nicht in dem Masse das Wasser sich in Richtung des positiven Stromes bewegen kann, wie die festeren Theile im Sinne des negativen Stromes es ausführen; in Folge dessen könnte ein grösserer hydrostatischer Druck entstehen in der aufnehmenden Zelle, welcher, wenn er eine gewisse Grenze überschreitet bei Stromschluss sich gelegentlich oder periodisch ausgleicht und nach der Stromöffnung die Ursache ist, dass der festere Inhalt wieder langsam durch die enge Öffnung gezwängt wird. Eine irgend äusserlich wahrnehmbare Zu- oder Abnahme des Röhrendurchmessers der einen oder anderen Zelle findet aber hierbei nicht statt. Würde nun diese Erklärung auch für unseren eben erörterten Fall genügen, so stösst sie bei der retrogaden Bewegung der isolirten Stärkekörner in *Elodea*-Zellen auf grosse Schwierigkeiten; denn dort kann in ein und derselben Zelle kein differenter Werth des hydrostatischen Druckes auftreten und die Körner bewegen sich doch noch und zwar in einer Weise, ich kann die Bemerkung nicht unterdrücken, als sei es in der That eine Nachwirkung elektrischer Natur. Das Auftreten eines kurz dauernden entgegengerichteten Stromes innerhalb der Zelle beim Öffnen der Hauptkette würde die wunderbare Erscheinung vollkommen erklären und diese Annahme stünde mit der Art und Weise der Bewegung selbst in vollkommener Harmonie. Gleichgerichtete Inductionsströme haben dieselbe Wirkung wie entgegengesetzt gerichtete.

§. 8.

Bewegungen complicirterer Art, hervorgerufen durch starke Inductionsströme.

Wenn es nur wenigstens gelingt durch den elektrischen Strom zu verursachen, dass eine möglichst grosse Zahl Stärkekörner sich isoliren, und der Rest einer theils weichen, theils grumigen Masse vielleicht einige Stärkekörner noch einschliessend sich irgendwo in der Ecke der Zelle verfängt, so sind die ersten Bedingungen gegeben, die verschiedenartigsten Bewegungen, im glücklichen Falle die interessanteste, nämlich eine Rotation

hervorzurufen. Bleibt die Masse dagegen vielleicht trotz Anwendung sehr starker Ströme da und dort in der Zelle vertheilt, so ist auch trotz stundenlangen Abmühens keine Rotation zu erwarten; dagegen ist dieser Zustand günstig einer hin- und hergehenden unregelmässigen Bewegung, die als Circulation bezeichnet werden soll. Sie steht vermuthlich im Zusammenhange mit einer unregelmässigen Zerstreuung der Elektricität, insoferne die Dichtigkeiten derselben an verschiedenen Punkten der Zelle einen differenten Werth besitzen.

Zu erwähnen ist zugleich auch, dass gewöhnlich eine gewisse Gleichartigkeit der Bewegungsarten obwaltet, die durch den elektrischen Strom hervorgerufen werden, wenn man Zellen vergleicht, die verschiedenen Versuchspflanzen, welche unter denselben Bedingungen vegetiren, zu gleicher Zeit entnommen sind, so dass sich sofort der Gedanke aufdrängt, dass es das physiologische Verhalten oder hier speciell, dass es die physikalische und chemische Beschaffenheit des Zelleninhaltes ist, welche bestimmend auf das Auftreten von Rotation, Circulation, oder Bewegungen einfacherer Art, einwirkt. Dies werden wir im Weiteren noch bestätigt finden. Wir erhalten aber hieraus schon den Fingerzeig, dass die Frage, unter welchen Umständen leichter die eine oder andere Bewegungsart auf künstlichem Wege eintritt, keine sehr schwierig zu lösende sein wird, und dass Aussicht vorhanden ist, dass systematische Versuche mit Objecten, welche verschiedenartige Functionen mehr oder weniger vorzugsweise ausübend, besonders günstig für das Zustandekommen des einen oder anderen Phänomens sind. Hieraus würde sich dann auch auf das Zustandekommen der einen und anderen natürlichen, d. h. vitalen Bewegungserscheinungen Schlüsse ziehen lassen, wobei ich nur eben im Momente die elektrische Bewegungsursache als eine gegebene voraussetze.

Kehre ich nun zu den hauptsächlichsten Erscheinungen bei *Elodea* zurück. Ist der Strom etwas stärker als man ihn benöthigt die Fortführung zu bewerkstelligen, so findet nicht nur lediglich diese statt, sondern die überführte Masse rotirt in enger Bahn vor der sogenannten positiven Wand im ziemlich gleichmässigen Tempo, sei es parallel zur Richtung des Stromes, sei es schief.

Aber nicht nur vor dieser Wand, der positiven, finden Rotationen statt, auch an anderen Stellen der Zellen finden Rotationen und zwar vorzugsweise am Ein- und Austrittsende des Stromes; es ist also auch hier wiederum die negative Wand, an der sich Inhaltskörper sammeln können, um sich dort zu drehen. Endlich sind diejenigen Wandpunkte ganz besonders geeignet einen auf in ihrer Nähe befindlichen Stärkekörner drehenden Einfluss auszuüben, wo die Wand einer benachbarten Zelle mehr oder weniger senkrecht auf die Versuchszelle zuläuft, was wie noch andere Dinge darauf hindeutet, dass auch sie wie Spitzen wirken, die leichter Elektricität aufnehmen oder zerstreuen.

Eine besonders bemerkenswerthe Erscheinung ist die, dass auch ganz vereinzelte Stärkekörner sich um ihre eigene Axe drehen können, also separat rotiren, sei es, dass sie immer an derselben Stelle sich drehen, sei es, dass sie rotiren und dabei vorwärtsschreiten, oder endlich, dass sie gleichzeitig mit ihrer eigenen eine grössere mehr oder weniger unregelmässige Rotation ausführen. Die Rotation geht, wenn das Korn sich der Kugelgestalt nähert, sehr regelmässig vor sich; ist es nicht kugelig, so dreht es sich stossweise, aber doch immer im Takte. Die Geschwindigkeit kann einen sehr verschiedenen Werth haben. Ich habe sie sehr langsam erfolgen gesehen, nie aber bei den Stromstärken, die ich anwandte, so rasch, dass es nicht mehr möglich gewesen wäre, bei unregelmässigen Gebilden die Drehungen zu zählen Beim Öffnen des Stromes hört die Drehung sofort auf. Beim Wechsel des Stromes bemerkte ich gewöhnlich keine Umkehr der Drehungsrichtung; nur selten schien sie sich zu wenden; es trat aber in solchen Fällen gewöhnlich gleichzeitig eine andere Anordnung des Zelleninhaltes ein, so dass ich im Allgemeinen doch festhalten muss, dass die Drehung constant rechts oder links ist, gleichviel ob der elektrische Strom in der einen oder anderen Richtung die Zelle durchläuft.

Die Rotation mehrerer Körner, welche um eine ideale Axe rotiren, oder diejenige einer ganzen Masse von Körnern wird ebenso wenig umgewendet durch einen absichtlich herbeigeführten Stromwechsel,

Verstärken wir immer noch weiter den elektrischen Strom, was wir am leichtesten dadurch erreichen, dass wir nur ein kleineres

Blattstück zwischen die Metallelektroden bringen, so fangen die Körner an durcheinanderzugehen in der verschiedensten Richtung; bisweilen rückt die ganze Masse, wenn sie an der positiven Wand lag, bei Stromschluss nach der negativen Seite; oft vertheilt sie sich gleichmässig in der ganzen Zelle. Es sind hierbei zweierlei Bewegungen besonders bemerkenswerth; das Durcheinandergehen der Körner in verschiedener Richtung und ein bald Vor- bald Rückwärtsgehen eines Einzelnkornes. In der Art der Bewegung kommen dieselben mit der Circulation und Glitschbewegung der vitalen Chlorophyll- und Stärkekörner überein; sie unterscheiden sich wesentlich nur darin, was mir nicht von besonderem Gewichte zu sein scheint, dass die Chlorophyll- und Stärkekörner bei der vitalen Bewegung an das Protoplasma gebunden sind, dass ihre Bewegungen in und an demselben verlaufen, wobei es fraglich erscheint, ob dieselben sich activ bewegen oder ob sie durch das Protoplasma bewegt werden, während die Bewegung der Stärkekörner sowohl ganz elektrisch innerhalb der Tetracellularflüssigkeit oder nur theilweise in ihr stattfindet, dass letztere nur in dem Sinne, dass es an der Wand der Zelle hingleitet.

Ist die Stromstärke nun noch zu gering, so ereignet es sich allerdings noch häufig, dass die Körner, welche für einen Augenblick wenigstens scheinbar plan- und ziellos in der ganzen Zelle sich umherbewegen, gelegentlich wieder an die positive Wand geworfen werden; aber bald fangen sie meist von Neuem an, von einer Wand zur anderen sich wirr und rasch zu bewegen, ohne dass etwas an dem Experiment verändert worden wäre. Ist die Stromstärke grösser, so wird das Durcheinandergehen der Körner noch lebhafter; sie schiessen jetzt durcheinander; die Bewegung ist nun zu rasch, um sie genau analysiren zu können. Aber auch jetzt noch kommt es vor, dass zeitweise wieder die Bewegung nach der positiven Wand abwechselt mit dem Durcheinanderschiessen der Körner. Ich weiss es nicht bestimmt, aber es ist doch sehr wahrscheinlich, dass diese wechselnden Erscheinungen in den Polarisationen der Batterie ihren Grund haben, welche den Strom zeitweise schwächen und daher auch die Bewegungserscheinungen abändern.

Ist die Stromstärke so gross, dass das Hin- und Hergehen der Körner dauernd in Sicht bleibt, so ist man an demjenigen Punkte angekommen, wo eine der für den Physiologen vor Allem wichtige Erscheinung auftreten kann. Es ist mir trotz aller Mühe nicht möglich gewesen, die näheren Gründe kennen zu lernen, wann dieselbe eintritt. Aber dass die Stromstärke mit, wenn auch nicht allein hierbei, im Spiele ist, geht aus Folgendem hervor. Lässt man, sobald das plan- und ziellose Durcheinanderschiessen der Körner vorhanden ist, die Stromstärke etwas und langsam sinken, was ich für diesen Fall immer so bewerkstelligte, dass ich durch den Rheostaten von Jacobi und Wheatstone von Neuem 3000—4000 Mm. Neusilberdraht einschaltete, so lassen sich die wirren Bewegungen, da sie nun verlangsamt werden, durch das Auge auflösen. Man bemerkt anfangs, dass die Theilchen sich in verschiedener Richtung bewegen, man findet separate Rotationen; ein unstätes Vor- und Rückwärtsgehen findet statt. Was aber das Wichtigste ist, oft unter den Augen wird die Bewegung immer regelmässiger und regelmässiger. Man beobachtet nicht mehr eine wirre Bewegung, sondern es tritt ein regelmässiges Vorwärtsschreiten der Stärkekörner an der Wand entlang ein. Oft genug wandert ein Korn hinter dem andern, dann kommen sie an die Querwände, ihre Bewegung wird retardirt, dann schreiten sie wieder in rascherem Tempo an der Längswand dahin, retardiren wieder an der gegenüberliegenden Querwand und so geht es fort; kurz, man sieht vor sich einen geschlossenen Strom, welcher mit dem Rotationsstrom, wie wir ihn an dem lebendem Protoplasma, an Chlorophyll- und Stärkekörnern beobachten, eine solche Ähnlichkeit hat, dass ich mich anheischig machen wollte, Jemanden diese künsliche elektrische Rotation von Stärkekörnern in den Zellen als vitale auszugeben, in der Voraussetzung, dass derselbe nicht bereits näher mit Protoplasmabewegungen vertraut ist. Diese Täuschung gelingt. Man hat hierbei nur in Rücksicht zu ziehen, dass im Leben Chlorophyll- und Stärkekörner sehr das Protoplasma an Masse überwiegt, dass es daher besonders dann, wenn es wenige Protoplasmakörnchen oder Fettkörper enthält, für das Auge bei seiner Farblosigkeit bedeutend in den Hintergrund tritt. Ich will sogleich hier schon bemerken, dass es eine Zeitverschwendung

ist, die Rotation an einer Zelle erzwingen zu wollen, wo sie sich nicht schon bald, die angegebenen Bedingungen narürlich vorausgesetzt, von selbst einstellt; oft experimentirt man mit allen möglichen Stromstärken, mit allen möglichen Dichtigkeiten der Elektricität, sie kommt doch nicht zu Stande, trotzdem für das Auge in der Zelle selbst scheinbar alle Bedingungen vorhanden wären. Es ist weit gerathener, wenn das Durcheinanderschiessen der Stärkekörner einmal in einzelnen Zellen beobachtet ist, die Umgebung dieser Zellen abzumustern und man wird dann genügend oft nicht nur einzelne Zellen, sondern ganze Zellenaggregate gewahren, in welchen eine wohlausgebildete Rotation sich darbietet.

Ich will nun sogleich auch Einiges über die Detailerscheinungen der Rotation sagen; wir gewinnen hierduch sogleich ein klareres Bild und werden unser Interesse vom physiologischen Standpunkte aus dem Gegenstande um so weniger versagen. Die Rotation verläuft so, dass die Geschwindigkeit der Theilchen in der Nähe der Wände im Allgemeinen am grössten ist und dass sie gegen eine mittlere Zone hin, die ich die Indifferenzzone bezeichnen will, ziemlich plötzlich abnimmt. Die Folge davon ist, dass Körper, welche an diese Indifferenzzone stossen, complicirte Bewegungserscheinungen darbieten. Da nicht stets ein Korn hinter dem andern läuft, sondern öfters auch zwei oder mehrere übereinander umherkreisen, so ereignet es sich in der That öfters, dass die Körner des einen Stromes in die Indifferenzzone oder auch gelegentlich in die Sphäre selbst des benachbarten Stromes kommen. Hierbei beobachtet man ein einfaches Übergehen des Kornes von einem Strom zum andern, oder aber der Körper wird vorwärts, bald rückwärts geschoben, oder endlich er wird häufig gedreht. Im Allgemeinen lässt sich sagen, dass die Stärkekörner nicht ganz nahe der Wand dahinziehen; meist bleibt eine ganz schmale Zone zwischen ihnen und der Wand frei; doch ist dies nicht ausnahmslos; ich habe auch zur Genüge beobachtet, dass namentlich Körner, die von der Kugelgestalt abweichen oder sich gar der linsenförmigen nähern, ihre platte Seite der Wand anschmiegen und so an ihr hingleiten.

Bei dieser künstlichen Rotation zeigt es sich, dass die Körner meist den längsten Weg in der Zelle wandern, der in einer

Ebene gelegen ist und zwar ist dies hier derjenige, welcher den schmalen Seitenwänden der parallelepipedischen Zellen entlang hinzieht. Wir sehen daher, wenn das Blatt flach unter das Mikroskop gelegt wird, die Körner sich um eine ideale Axe drehen, die für uns als Punkt erscheint. Grosse Rotationen, gross im Gegensatze zu allen separaten Rotationen, können aber ausnahmsweise andere Lagen haben, selbst senkrecht zu der beschriebenen verlaufenden kommen vor, so dass sich der eine lange Strom dem zweiten entgegengesetzten für das Auge deckt.

Ich kann von dieser Grunderscheinung nicht weichen, ohne ein Wort über die Bewegung des Wassers gesagt zu haben. Wenn wir von vornherein die Annahme machen, dass das Wasser den Stärkekörnern gegenüber in unserer Zelle eine ähnliche Rolle spielt, wie wenn die Bewegung beider Körper ein- und anderseits direct nur von Pol zu Pol ginge, und nach dem Gesetze der Gleichheit von Action und Reaction müssten wir dies sogar annehmen, so wäre die nothwendige Consequenz die, dass das Wasser gerade umgekehrt in der Zelle rotirt wie die Stärkekörner. Es wäie von eminentem Interesse zu wissen, ob dies wirklich der Fall ist. Directe Beobachtungen lassen sich hier bei dem jetzigen Standpunkte der Untersuchung nicht machen; sie muss sich aber indirect entscheiden lassen; die bisher angestellten Versuche lassen mich hoffen, die Frage entscheiden zu können; ich werde später Veranlassung haben, auf die Frage zurückzukommen.

Bei *Elodea canadensis*-Zellen war es mir unbegreiflicherweise nicht möglich, die Rotation durch Wechsel des elektrischen Stromes umzukehren, was ich bestimmt erwartet hatte, nachdem ich früher sie bei *Cucurbita Pepo*-Haarzellen sich wenden sah.

Die Richtung der Bewegung des Zelleninhaltes war verschieden; in direct nebeneinander liegenden Zellen konnte sie entgegengesetzt sein, so dass also an ein und derselben Wand, wenn man sie von einer Seite wie von der anderen betrachtete, eine entgegengesetzte Bewegung wahrgenommen werden konnte.

Die grosse Rotation konnte gleichzeitig mit einer oder mehreren Rotationen einzelner Körner oder eines kleineren Klumpens von Körnern um besondere Axen in ein und derselben Zelle beobachtet werden.

Auch der Fall zog meine Aufmerksamkeit an, dass der grösste Theil des Zelleninhaltes bei jedesmaligem Stromschluss fest zusammenschloss und statt die grosse Rotation zustandekommen zu lassen, als Gesammtkörper entweder in der Mitte der Zelle oder excentrisch um seine eigene Axe rotirte. Diese Rotation und die grosse Rotation sind die verwandtesten Fälle; ich will daher die erstere ein für alle Mal die grosse falsche elektrische Rotation oder Pseudorotation nennen. Sie unterscheiden sich nochmals, um keinen Zweifel übrig zu lassen, — dieser Punkt hat besonderes Gewicht — dadurch, dass bei der grossen Rotation ein Partikel hinter dem andern an der Wand dahinzieht, rotirt, was freilich nicht ausnahmslos geschieht, während die Pseudorotation sich dadurch charakterisirt, dass der grösste Theil des Zelleninhaltes als Klumpen an beliebiger Stelle des Zelleninneren um seine eigene Axe kreist.

Es schien mir nun besonders werth zu sein die Frage in bestimmter Weise zu entscheiden, ob die elektrische Rotation dieselbe Richtung einschlage, wie wir sie für eine ausgewählte Zelle an deren lebendem Protoplasma bereits beobachtet haben. Wir wissen ja, dass direct nebeneinander liegende Zellen ganz verschieden gerichtete Rotationen des lebenden Protoplasma haben können. Würde die elektrische künstliche Rotation jeweils mit der natürlichen Zelleninhaltsrotation übereinstimmen, so wäre es überaus wahrscheinlich, dass die Richtung der Rotation, die vitale und die künstliche, zu dem morphologischen Aufbau der Zelle, respective der Wände derselben in einer causalen Beziehung bestehe. Ich brachte die lebende Rotation des Zelleninhalts einer *Elodea*-Blattzelle dadurch hervor, dass ich das Blatt einfach mechanisch verletzte; es trat Glitschbewegung, Circulation, endlich Rotation ein; ich fixirte ein ganzes Aggregat von Zellen, zeichnete die Richtung der vitalen Rotationen auf, und liess, nachdem dies geschehen, einen elektrischen Strom durch den Blattabschnitt gehen, dessen Zellen hier immer parallel dem Strome lagen. Hatte ich nun die Stromstärke auf diejenige Grösse gebracht, welche eine langsame Rotation zu Stande kommen lässt, so war es deutlich, dass eine bestimmte Beziehung zwischen vitaler und künstlicher Rotation nicht bestand. Die Stärketheile, welche im Leben in einer bestimmten Richtung in

der Zelle rotirten, konnten nun ebensogut die entgegengesetzte Richtung durch den elektrischen Strom einschlagen, wenn auch oft genug dieselbe Richtung wie die ursprüngliche anzutreffen war.

Versuche, welche auf dieses erstere genauere Experiment folgten, zeigten mir Verhältnisse, welche die Frage sofort schon hätten entscheiden können. Man trifft nämlich häufig, dass auf grosse Strecken überall in den Zellen die gleiche Bewegungsrichtung durch Elektricität obwaltet, während wir ja zur Genüge wissen, dass bei Protoplasmabewegungen es einer kurzen Überschau bedarf, dass, man kann fast sagen, die Bewegungsrichtungen von einer Zelle zur andern übergehend wechseln.

Ich wollte nun ferner wissen, welchen Einfluss die Lage der Zelle zum elektrischen Strome auf die grosse Rotation ausübe. Ich wählte mir hierzu insbesondere Zellen aus, deren Längsaxe bedeutend die Queraxe an Grösse überwog. Eine solche Zelle wurde parallel dem elektrischen Strome gelegt und nachdem ich mich von dem Vorhandensein einer wohlausgebildeten grossen Rotation überzeugt hatte, drehte ich sie um einen rechten Winkel; ich schloss den Strom von Neuem und gewahrte, was ich nicht erwartet hatte, dass die Rotation vollkommen genau in derselben Weise verlief, wie zuvor. Es änderte sich in dem Falle, dass das Blatt an und für sich schmäler war, in der Querlage lediglich die Geschwindigkeit der Bewegung, was mit der Verminderung des Wiederstandes zusammenhängt, was aber für die vorliegende Frage nicht weiter in Betracht kommen kann. Ebenso konnte die Zelle auch eine schiefe Lage haben zu dem Strome, das war ganz gleichgiltig; das Zustandekommen der grossen Rotation steht in keiner Causalbeziehung zu der Lage der Zellen gegen den Strom.

Für eine spätere Erklärung dürfte hier eine im ersten Theile[1] besprochene Erscheinung von Werth sein, bei welcher wir klar erkannten, dass die kurzen Querwände mit ihren vier scharfkantigen Ecken eine besondere Rolle bei der Wirkungsweise des elektrischen Stromes spielen. Ich sagte nämlich an

[1] Velten, I. Theil. Einfluss des galvanischen Stromes auf das Protoplasma und dessen Bewegungen. Sitzb. d. k. Akad. d. Wissensch. zu Wien. Mathem:-naturw. Cl., 6. April 1876, p. 18.

der bezüglichen Stelle, dass es immer in ersterer Linie die Protoplasmatheile des lebenden Zelleninhaltes es seien, welche an den Querwänden vorüberzögen, die durch den elektrischen Strom vor Allem afficirt würden, wobei es ganz gleichgiltig war, was hier von Wesenheit ist, ob die Zelle eine senkrechte oder quere Lage zum elektrischen Strome besass. Es deutet Alles darauf hin, dass die Vertheilung der Elektricität in einem Zellenaggregate, deren Zellen von der Kugelgestalt abweichen, derart ist, dass die Stromstärken an den Ecken der Zellen einen grösseren Werth erreichen, und dass der Strom also auch bei senkrechter Lage der Zelle von oben und unten in die Zelle hereinbricht.

Um die Frage zu lösen, ob die äussere Gestalt der Zelle einen wesentlichen Einfluss auf das Zustandekommen der Rotation habe, vorzüglich ob sie in kugeligen Körpern ebenso auftrete, wie in Cylindern, waren die Blattzellen der *Elodea* nicht geeignet, denn sie besitzt gar keine runden Zellen. Ich glaubte mich daher am besten an ein schon durch Du Bois-Reymond berühmt gewordenes Object wenden zu dürfen. Die Grundgewebezellen der Kartoffel sind nämlich Gebilde von einer Gestalt, welcher sich der Kugelform mehr oder weniger annähern.

Setzte ich ein kleines Zellenaggregat zwischen zwei spitze Pole und liess einen Inductionsstrom hindurchgehen, so entstand auch hier Rotation. Bei der geringen Grösse der Zellen im Verhältnisse zu ihrem Inhalt, welcher aus verhältnissmässig sehr grossen Stärkekörnern von verschiedenster Gestalt besteht, konnte sie natürlich nicht das klare Bild darbieten, wie wir es in den geräumigen Zellen der *Elodea* mit ihren relativ kleinen Stärkekörnern gesehen haben. Es traten bei Kartoffelzellen leicht Erscheinungen ein, welche die Rotation störten oder verwickelten, auf die ich wegen ihrer besonderen Eigenthümlichkeit und weil dieselben meiner Ansicht nach ein besonderes Licht auf die Wirkungsweise des elektrischen Stromes zu werfen geeignet sind, besonders abhandeln will. Die Rotation ging auch hier den längsten Weg in der Zelle, der in einer Ebene gelegen ist, und da die Zellen durch das Deckglas während der Beobachtung gewöhnlich etwas gedrückt wurden, so sah man die Rotation zumeist von der Fläche. Dass ich auch die von Du Bois-Rey-

mond beobachtete Bewegung der Stärkekörner beim Schliessen eines etwas schwächeren Stromes nach derjenigen Wand hin, welche dem positiven Pole zugekehrt lag, gesehen habe, füge ich noch nachträglich hinzu.

Aus den beschriebenen Versuchen aber lässt sich schon annehmen, dass die Gestalt der Zelle für sich, insoferne sie keine besonderen Unregelmässigkeiten darbietet von keinem besonderen Einflusse auf das Zustandekommen der Rotation besitzt.

Wie schon erwähnt, dreht sich die Rotation bei *Elodea*-Blattzellen nicht um, wenn man den Strom wendet. Hierbei kann es sich allerdings ereignen, dass bei diesem Wenden alles in der Zelle ungeändert bleibt, vor Allem die Rotation selbst. In den meisten Fällen wird man aber nicht erwarten dürfen, dass die Bewegungen genau beim Stromwenden dieselben bleiben. Es kann durch den Stromwechsel bedingt sein, dass mit einem Male hin- und hergehende Bewegungen vereinzelter Körner auftreten; es kann derselbe die Veranlassung werden, dass Rotationen einzelner Körner oder isolirte besondere Rotationen entstehen. Es können endlich hierdurch Partien, die bisher an irgend einer Stelle der Zelle in Ruhe waren, die der Wand fest anlagen, oder sich in einer Ecke verfangen hatten, sich loslösten, wodurch dann überhaupt bedeutende Veränderungen in der Zelle eintreten, insoferne sicherlich die Elektricitätsvertheilung jetzt in anderer Weise stattfindet; allein eines kann und muss hier festgehalten werden, dass durch den Stromwechsel niemals bei *Elodea* die grosse wohlausgebildete Rotation ihre Richtung in eine entgegengesetzte umändert. Gleichgerichtete Inductionsströme haben dieselbe Wirkung wie entgegengesetzt gerichtete.

Im Anfange dieser Abhandlung habe ich davon gesprochen, dass der ganze Zelleninhalt so beschaffen sein kann, dass er durch die Wirkung des elektrischen Stromes als klumpiger Körper in der Zelle hin- und zurückgeworfen werden kann. Solche Körper können sich nun auch bilden, während eine Anzahl Stärkekörner durch den elektrischen Strom isolirt werden. Welche Wirkung hat es nun auf die Rotation, wenn ein solcher Inhaltsklumpen eine Zelle, sei es mehr oder weniger in der Mitte derselben verstopft, während die isolirten Partikel noch freie Beweglichkeit besitzen? Wir werden ein solches Verhältniss

unter günstigen Bedingungen bei den schon citirten langen, schmalen Zellen des Mittelnerven der *Elodea*-Blätter antreffen und in der That kann hier bequem verfolgt werden, welche Folgen eine solche Anordnung des Zelleninhaltes hat. Der die Zelle versperrende Klumpen spielt nämlich einfach die Rolle einer Wand; liegt er nicht ringsum der Wand dicht an, so werden gelegentlich kleinere Stärkekörner vermöge der grossen Dichtigkeit der Elektricität sehr rasch durch etwaige Zwischenräume hindurchgetrieben. Liegt der Körper aber dicht der Wand an, so entsteht in der Zelle statt einer Rotation zwei separate, welche, wie man dies voraussetzen konnte, ein und dieselbe Richtung haben.

Ganz denselben Fall, den ich daher sogleich beschreiben will, habe ich bei den langen Schlauchzellen der *Chara fragilis* beobachtet. Dort ereignet es sich nämlich häufig, dass sich Gerinnsel durch den elektrischen Strom bilden, die an verschiedenen Punkten die Zelle versperren und man kann dann unter geeigneten Bedingungen beim Durchleiten eines kräftigen Inductionsstromes eben so viele mehr oder weniger gut ausgebildete Rotationen der festen frei liegenden Partikel erhalten, als Kammern in der Zelle gebildet worden sind.

Die Rotation überhaupt, wie all die besprochenen Bewegungserscheinungen erlöschen sofort, wenn wir den elektrischen Strom öffnen; sie ist daher direct bedingt durch den elektrischen Strom. Höchstens treten Zuckungen verschiedener Art oder noch kurz dauernde Bewegungen vereinzelter Körner auf, welche aber nicht derart sind, dass man auf diese Thatsache der directen Einwirkung nicht wie auf ein Gesetz bauen könnte.

Ich will die Aufmerksamkeit zunächst jetzt auf andere Objecte werfen und will fragen, ob wir ähnliche oder gleiche Resultate erhalten, wenn wir durch sie einen elektrischen Strom leiten.

Werfen wir den Blick zunächst auf Pflanzenhaare, so könnte es scheinen, als ob dieselben wegen ihres einfacheren Baues besonders geeignet wären, die hierauf geworfenen Fragen zu entscheiden. Man hätte es bei ihnen nicht mit einem Gewebe, sondern nur mit einer einfachen Reihe von Zellen zu thun, deren

Längsaxen meist die Queraxen ziemlich überragen. Die Frage würde sich an und für sich vereinfachen.

Das Object bietet indess dem Experimentator mehrere Schwierigkeiten. Einmal, wenn die Elektroden nur eine Seite des im Wasser auf dem Objectträger liegenden Haares berührten, so zweigt sich der elektrische Strom auch schwer ab; es treten dann in die Zelle gar keine Partialströme, oder sie sind so schwach, dass sie keine Rotation verursachen. Bringt man aber die Elektroden mit der Basalzelle des Haares und mit der Spitze desselben in Berührung, so hindert die an den Elektroden auftretende Gasentwicklung die Beobachtung, mehr aber noch das Experiment selbst, weil dann der Strom für eine bestimmte Gegend fortwährend verschwindet und wieder auftaucht oder als Gesammtstrom schwankt.

Am besten fährt man noch, wenn die Haare so von der Pflanze abpräparirt werden, dass noch ein kleiner Längsstreif des Gewebes, aus dem das Haar entspringt, an diesem belassen wird und die eine Elektrode direct dieses Gewebe unterhalb des Haares berührt, während die andere Elektrode zwischen der Haarspitze und ihrer eigenen Spitze noch einen kleinen Zwischenraum von Wasser übrig lässt.

Ist das Haar so für das Experiment hergerichtet, so ist es aber wiederum ein anderer Umstand, der häufig störend wirkt. Die Intracellularflüssigkeit ist gewöhnlich von aufgelösten Stoffen so geschwängert, dass beim Durchleiten eines elektrischen Stromes ein dicker Niederschlag entsteht, welcher die Zelle im ersten Moment fast ganz ausfüllt. Contrahirt sich der Niederschlag zu einzelnen Klumpen, und dies ist häufig der Fall, so ist allerdings jetzt die Möglichkeit gegeben, an den nunmehr noch freischwimmenden isolirten Partikelchen Detailstudien über ihre elektrische Bewegung zu machen. Allein nirgends zeigt sich deutlicher wie hier, welch' grossen Einfluss einzelne grössere Zelleninhaltspartien auf die Bewegung der isolirten Partikelchen haben, und da die ersteren eben selbst keinen festen Posten in der Zelle fassen, so variiren die Bewegungserscheinungen, und man ist wohl oder übel dem ausgesetzt, vom Zufall abhängig zu sein. Um diesem aus dem Wege zu gehen, habe ich folgende Methode ausfindig gemacht. Ich liess Gewebsstücke mit Haaren

besetzt längere oder kürzere Zeit im Wasser liegen. Dies hatte zur Folge, dass die Zellen ganz langsam absterben; es wird ein grosser Theil der oxydablen Körper wegoxydirt; das Protoplasma selbst schwindet zusehends; es diffundiren Stoffe von innen nach aussen, und so gelingt es, dass solche Zellen, die durch diese Behandlung desshalb noch nicht ihre Starre der Membran verlieren, beim Durchleiten eines elektrischen Stromes nur eine kleinere Zahl fester Partikelchen aussondern, die nun mit Bezug auf eine cylindrische, innen glatte Zelle auf ihre Bewegungserscheinungen untersucht werden können. Ist aber alles dies nun geeigneter zu einem Resultat zu gelangen, so ist endlich noch ein Missstand, der erwähnt werden muss. Da nämlich die Längswände der Haare nicht in demselben Tempo an Dicke zunehmen wie die Querwände, welch' letztere ohnedies ein sehr verschiedenes Dickenwachsthum zeigen können, so sind auch die Widerstände gegen den elektrischen Strom verschieden, und so kommt es, dass die Stromesdichtigkeit bisweilen geradezu in der Mitte der Zellen ihren höchsten Werth haben kann, was daraus erhellt, dass von dort aus Niederschläge entstehen, sobald man den Strom schliesst, die gegen die Enden der Zellen hin an Umfang zunehmen, während es sonst bei gleichartig gebauten Zellen derart der Fall ist, dass der Strom zuerst seinen Einfluss an den Querwänden bei dem Strome parallel gelegenen Zellen geltend macht und von hier gegen die Mitte fortschreitend die Zelle afficirt, worauf ich schon im ersten Theile dieser Abhandlung bei Gelegenheit der Besprechung von *Cladophora* aufmerksam gemacht habe.

Nichtsdestoweniger sind unter günstigen Umständen eine Reihe von Erscheinungen zu beobachten, welche unsern Gesichtskreis erweitern. Ich will mich zunächst zu den Haarzellen der Stengel, Blüthen und Blattstiele von *Cucurbita Pepo* wenden. Hat man eine fixirte Stelle durch einen Inductionsstrom getödtet, haben sich hierbei grumige Massen gebildet, welche hauptsächlich aus geronnenen Protoplasmastücken bestehen und haben sich eine grössere oder kleinere Zahl kleiner isolirter fester Partikelchen ausgesondert, so fangen dieselben noch bei derselben Stromstärke, die den Tod herbeiführte, an, hin- und hergehende Bewegungen zu machen, theils in der Richtung des

Stromes, theils in entgegengesetzter oder auch schief zu demselben. Eine bestimmte Gesetzmässigkeit lässt sich hiebei nicht ermitteln; es ist eine Bewegung, welche, da sie mit der vitalen Circulation in der Art der Bewegung grosse Ähnlichkeit zeigt, elektrische Circulation genannt werden soll.

Verstärkt man jetzt den Strom noch um ein Weniges, so lassen sich verschiedene Erscheinungen beobachten, welche in bestimmter Weise verlaufen und die mit der Richtung des Stromes in einem directen causalen Zusammenhang stehen. Meist zeigt sich auch hier die Bewegung der Körperchen in Richtung des negativen Stromes. Wenn die Stromstärke weder zu schwach noch zu stark ist, so bleiben die Theilchen einfach an jener Wand liegen, die dem positiven Pole zugekehrt ist. Verstärkt man den Inductionsstrom noch um Einiges, so zeigt sich auch hier eine für den Physiologen besonders wichtige Erscheinung; sie tritt aber nur dann klar und deutlich hervor, wenn die grösseren Zelleninhaltspartien ebenfalls wie die kleinen freie Beweglichkeit besitzen und keine zu bedeutende Grösse haben; es bilden sich dann Rotationen aus, die sich auf den ganzen Umfang der Zelle erstrecken. Auf der einen Längshälfte der Zellen bewegen sich die Partikelchen und Klumpen gegen diejenige Wand zu, welche dem positiven Pole zugekehrt ist; hier biegen die Theilchen um, wobei sie regelmässig in ihrer Bewegung retardiren und laufen in der anderen Längshälfte der Zelle zurück, hier dasselbe Spiel wiederholend. Die Geschwindigkeit der Theilchen ist in der ganzen Tiefe eines Stromes so ziemlich ein und dieselbe, nur in der Nähe der Indifferenzzone nimmt sie plötzlich ab. Sobald ich den elektrischen Strom umwendete, drehte sich auch die Richtung der Körnerbewegung sofort um und beim Öffnen des Stromes hörte die Bewegung sofort auf[1]. Die elektrischen Rotationen in Cucurbitahaaren können ihre Drehungsaxe in verschiedener Richtung in der Zelle haben; sie kann eben so gut parallel wie senkrecht zur Schwerkraft gelegen sein, wobei nochmals

[1] Auf diese Erscheinung wurde vorläufig schon in meiner Schrift: „Bau und Bewegung des Protoplasma". Regensb. Flora, 1873, p. 122. aufmerksam gemacht.

ausdrücklich darauf hingewiesen wird, dass die Zellen eine cylindrische Form besitzen.

Welchen Einfluss an der Wand festhaftende unregelmässig geformte Körper auf die elektrische Bewegung innerhalb der Zellen haben können, geht aus Versuchen hervor, die mit den Blatt- und Blattstielhaaren der *Goldfussia glomerata* angestellt wurden. Im Allgemeinen lässt sich über *Goldfussia* dasselbe sagen wie über *Cucurbita*. Zwei Erscheinungen waren bei ihr besonders bemerkenswerth. Einmal die elektrische Rotation, welche *Cucurbita* gegenüber gar keinen Unterschied aufwies, zweitens ein eigenthümliches Verhalten des Inhalts, wenn durch zufällige Ansammlungen des Zelleninhalts die Zelle dauernd oder temporär da oder dort verengt wurde. Ich will einen Fall besonders beschreiben. In der Mitte der parallel dem Strome liegenden Zelle setzten sich an zwei gegenüberliegenden Seiten zwei grössere Inhaltsmassen an die Wand an, welche nicht mehr von der Stelle rückten. In Folge dessen hörte die zuvor vorhandene grosse elektrische Rotation auf. Man gewahrte alsdann folgende Erscheinungen. In der von dem Protoplasmaklumpen freigelassenen Mittelpartie bewegten sich kleine Körnchen von der einen Abtheilung der Zelle zu der anderen und zwar in Richtung des negativen Stromes. Wenn die Körnchen eben in die freigelassene Öffnung kamen, beschleunigten sie sehr ihre Geschwindigkeit, wenn offenbar die Dichtigkeit der Elektricität an dieser Stelle einen höheren Werth erreichte. Auf derjenigen Seite der Zelle, welche dem positiven Pole zulag, beobachtete ich eine separate Rotation, welche sich auf die ganze Abtheilung erstreckte; in der anderen, dem negativen Pol zugelegenen Zellenpartie war keine Rotation, sondern nur eine unregelmässig wechselnde Bewegung der Theilchen kennbar, eine elektrische Circulation.

Die Drehung kleiner Körperchen um ihre eigene Axe ist eine Erscheinung, welche ich häufig ebenfalls beim Durchleiten eines elektrischen Stromes in den Ecken der *Cucurbita*- wie *Goldfussia*-Zellen beobachtet habe.

Ich bemerke noch schliesslich, dass man bei Anwendung sehr starker Ströme in der Mehrzahl der Fälle statt einer wohlausgebildeten Rotation ein wirres Tanzen der Körperchen erhält,

hält; das keine besondere Beziehung zu dem einen oder anderen Pole verräth.

Die häufigste Erscheinung, welche in Haarzellen beim Durchleiten eines stärkeren Inductionsstromes eintritt, ist eine Bewegung, die schon mehrfach als Circulationsbewegung charakterisirt wurde.

Für ein Glitschen einzelner Partikelchen in ganz beliebiger wechselnder Richtung sind die Bedingungen vorhanden, wenn die Wände eine schleimig bleibende Schichte von Protoplasma auskleidet. Es ereignet sich dann öfters, dass die Partikelchen in der Intracellularflüssigkeit unter sich eine circulationsartige Bewegung ausführen, während die Körnchen an der Wand unstät umherglitschen.

Solche combinirte Bewegungen habe ich überaus deutlich an eben ausgekeimten Charen, es war *Chara fragilis*, wahrgenommen, wenn ich durch sie einen starken elektrischen Strom gehen liess.

Es ereignete sich häufig, dass die Wandschichte, d. h. der Primordialschlauch sammt einem besonderen Protoplasmabeleg nicht gerann, sondern etwas quoll und in diesem Zustande verblieb. Körnchen, welche sich innerhalb dieser Schichte befanden, machten lediglich Molecularbewegungen oder sie waren in Ruhe. Wenn ich durch eine solche Zelle einen stärkeren Inductionsstrom schickte, so glitschten diese Körnchen mit unbestimmtem Ziele an der Wand umher; eine bestimmte Beziehung zur Stromrichtung liess sich hierbei gar nicht erkennen. Im Innern der Zelle, in der zahlreiche Partikelchen schwammen, war es leicht, gleichzeitig eine Bewegung der Körperchen im Sinne des negativen Stromes zu erhalten oder auch es trat Circulation, bisweilen auch Rotation ein. In den meisten Fällen bildeten sich in ein und denselben Zellen, die sehr lang sind, durch den Strom mehrere Kammern, die durch grumöses Protoplasma getrennt waren und nun sah man in jeder Kammer besondere Bewegungserscheinungen.

Was das Wandern in Richtung des negativen Stromes im Allgemeinen anbelangt, so ist zu sagen, dass es schwer ist auch nur eine Zelle zu finden, deren fester Inhalt nicht beim Durchleiten eines mittelstarken Stromes nicht in Richtung des nega-

tiven Stromes wandert, vorausgesetzt, dass der Inhalt beweglich ist. Am leichtesten wandern Molecularbewegung zeigende frei in der Intracellularflüssigkeit schwebende Körperchen, die zu ihrer Wanderung ein geringes Bewegungsmoment erfordern; schwerer wandern protoplasmatische Massen, die eine dicke Schleimmasse darstellen, so der Inhalt von Vaucheriaschläuchen, der Inhalt von Farnprothallien, wenig Stärke enthaltende Zelleninhalt von *Vallisneria spiralis*-Blättern und vieler andern; gar nicht sind in Bewegung zu setzen in eine homogene, an der Wand festhaftende Gerinnungsmasse eingehende Inhaltskörper.

So gelingt es auch bei Cambiumzellen nur dort deutliche Bewegungserscheinungen hervorzurufen, deren Inhalt hauptsächlich aus Stärkekörnchen besteht. Bei *Platanus orientalis* habe ich ebenso wie bei *Elodea*-Blattzellen bei schwächeren Strömen schon hin- und hergehende, meist aber die Wanderung nach der dem positiven Pole zuliegenden Zellwand hervorgerufen und bei stärkeren Strömen rotirten die Stärkekörner in der Cambiumzelle nach denselben Gesetzen, die ich nun schon mehrfach für andere Pflanzenobjecte auseinandergesetzt habe.

Bei der Wanderung der in solchen Cambiumzellen sehr verschieden grossen Stärkekörner nach der dem positiven Pole zugelegenen Wand zeigt sich auch noch eine besondere Eigenthümlichkeit, die ich erwähnen muss.

Die grossen Stärkekörner werden nämlich leichter durch den elektrischen Strom in Richtung des negativen Stromes fortgeführt als wie die kleinen und kleinsten; daher kommt es, dass man beim Stromwenden in den ersten Augenblicken an der positiven Wand nur die grösseren Körner wahrnimmt, während die kleinen noch vor der negativen schwache Bewegungen ausführen und bisweilen auch dauernd trotz Stromschlusses an ihr liegen bleiben.

Es erinnerte mich dies Verhalten an die Versuche Quinke's. Quinke[1] hat nämlich schon beobachtet, dass grosse Stärkekörner, die in Wasser suspendirt, eine Glasröhre erfüllen bei gewissen schwächeren Intensitäten der Elektricität an der Wandung im Sinne der negativen Elektricitätsströmung fortgeführt

[1] Quinke, Pogg. Annal. 1861, Bd. 113 p. 569 u. 590.

werden, während die kleinen Körnchen in Richtung der positiven Elektricität vorwärts schreiten. Bei grösseren Stromintensitäten bewegten sich alle Körnchen im Sinne des negativen Stromes.

Quinke erhlärt dies Verhalten dadurch, dass er annimmt, dass die grösseren Stärkekörnchen eher die lediglich im Sinne der positiven Elektricitätsströmung stattfindende Bewegung des Wassers bei gewissen Stromintensitäten überwinden als die kleineren und dass erst bei starken Stromintensitäten alle Körnchen der negativen Elektricität folgen.

§. 9.

Vergleich der vitalen Bewegungserscheinungen mit den durch den elektrischen Strom hervorgebrachten und hierauf begründete Hypothese der elektrischen Ursache der vitalen Bewegungen.

Nachdem ich eine hinreichende Zahl Fälle von durch den elektrischen Strom hervorgerufenen Bewegungserscheinungen erörtert habe, mag es Zeit sein, einen vergleichenden Blick auf die vitalen Bewegungserscheinungen des Inhalts dieser Zellen, sowie auf diejenigen Bewegungen zu werfen, welche wir an denselben Körpern im todten Zustande auf künstlichem Wege in den Pflanzenzellen durch den elektrischen Strom zu Stande gebracht haben.

Es sei zuerst auf das Gemeinsame aufmerksam gemacht, welches wir bei *Elodea*-Zellen im Leben und bei Einwirkung des elektrischen Stromes im Tode wahrnahmen.

Da fällt uns vor Allem eine merkwürdige Analogie zwischen der grossen elektrischen und der vitalen Rotation auf. In beiden Fällen bewegt sich ein geschlossener Strom, ein Korn hinter dem andern folgend, den schmalen Seitenwänden der parallelepipedischen Zellen entlang dahin, der seine grösste Geschwindigkeit an den langen Seitenwänden besitzt, während sie bei der Umkehr des Stromes an den Querwänden regelmässig abnimmt.

Bei der künstlichen und natürlichen Rotation des Zelleninhaltes der *Elodea canadensis* zeigt es sich, dass die Körner meist den längsten Weg in der Zelle zurücklegen, der in einer

Ebene gelegen ist; daher sehen wir das merkwürdige Factum, dass beide Rotationen an den schmalen Seitenwänden der paralleleoipedischen Zellen verlaufen und nur als Ausnahmsfälle sind diejenigen Rotationen zu betrachten, welche senkrecht zu dieser Richtung stehen oder eine andere Neigung haben, vielleicht nur eine Längswand hierbei in Anspruch nehmen. Dinge, die ich in beiden Fällen, auf elektrischem und natürlichem Wege, constatirt habe. Über die abnormen vitalen Rotationen habe ich bereits früher schon Mittheilungen gemacht, noch ehe mir die elektrischen Rotationen näher bekannt waren.

Bei der elektrischen und vitalen Rotation wechselt die Richtung derselben, wenn man nebeneinander liegende Zellen vergleicht; der einzige Unterschied ist nur der, dass bei der elektrischen Rotation eine Richtung ganz überwiegend vorherrscht, was für die vitale keine Geltung hat.

Bei beiden Rotationen häufen sich mitunter einzelne Körner zusammen, ohne dass desshalb die grosse Rotation eine Störung erleidet.

Da finden wir in beiden Fällen eine Indifferenzzone, in welcher Körper vor- und rückwärts geschoben, bald auch gedreht werden. Die letztere Erscheinung bietet freilich eine weit bessere Analogie mit der vitalen Rotation in älteren Charenzellen, aber auch bei *Elodea* sind die Verhältnisse sehr ähnlich; die im Zellsaft taumelnden Körperchen, welche zwar bei *Elodea* auch öfters fehlen, bewegen sich in ganz gleicher Weise wie bei *Chara*, wenn sie in der Indifferenzzone suspendirt sind [1].

Wenn ich bei *Chara* zunächst stehen bleibe, bieten sich in dem Wechsel der Geschwindigkeiten des Stromes selbst wichtige Vergleiche dar, wenn wir ältere Charenzellen in's Auge fassen. Die elektrische und vitale Rotation verläuft an der Wand am raschesten; sie nimmt langsam gegen die Indifferenzen hin ab um dann plötzlich auf Null zu fallen. Wenn Körper in die

[1] Über diese Gegenstände habe ich ausführlich schon in meiner Abhandlung: „Bau und Bewegung des Protoplasma", 1873. Reg. Flora, p. 87 bis 89 u. 97, 98 gesprochen. Es sind dort die Ansichten bekannter Forscher über die Bewegung der Intracellularflüssigkeit mit ihren Partikelchen im Verhältniss zur Protoplasmabewegung bekämpft, und wie ich glaube, auch mit Erfolg.

Indifferenzzone hineingerathen, so werden sie in beiden Fällen gedreht oder verschoben; sie können auch bei der elektrischen Rotation gelegentlich von einem Strome in den andern übergehen, ohne dass sie den ganzen Umlauf machen, was auch im Leben gesehen werden kann. Solche Beobachtungen habe ich auch bei *Elodea* gemacht, wenn zwei oder mehrere Körner übereinanderkreisen; im Leben kann ein Übertreten bei dieser Pflanze nicht stattfinden, weil die Verhältnisse hier gänzlich anders liegen wie bei *Chara*.

Auf keinem Spiel des Zufalls kann es weiterhin beruhen, dass künstliche oder natürliche Theilungen der Zellen ihrer Querrichtung nach auf die Rotation selbst, weder auf die elektrische noch auf die vitale, einen wesentlichen Einfluss nehmen.

Unterbinden wir eine lebende Charenzelle, so lässt sich die vitale Rotation in zwei gesonderte Rotationen theilen, welche ungestört weiter verlaufen. Bei der Enge der Cambiumzellen der Hölzer ereignete es sich zuweilen, dass die Zelle durch lebendes Protoplasma verstopft wird, was auf die zuvor vorhandene vitale Rotation ebenfalls keine andere Einwirkung ausübt, als dass zwei gesonderte Rotationen entstehen.

Durch den Einfluss der Elektricität bildeten sich bei Charen mehrere Kammern, in welchen gesonderte Bewegungen vor sich gingen und einen eclatanten Fall bei den langen schmalen Mittelnervzellen des *Elodea*-Blattes habe ich beschrieben, wo eine zufällige Verstopfung in der Mitte der Zelle zwei gesonderte regelrechte Rotationen entstehen liess, die vorher vereint waren.

Was die Rotationen in Pflanzenhaaren anbelangt, so bieten diejenigen von *Cucurbita Pepo* und von *Goldfussia glomerata* die gleichen oder ähnlichen Verhältnisse dar, wie *Elodea* und *Chara*, ja die elektrische Rotation lässt sich bei weitem leichter und klarer darstellen wie bei der letzteren Pflanze; bei ihnen haben wir es aber nicht mit der Rotation von Stärkekörnern, sondern mit Protoplasmaresten verschiedenen Ursprunges zu thun.

Die elektrische Rotation bei Cambiumzellen verdient schliesslich weniger herbeigezogen zu werden, weil, je enger das Lumen der Zellen ist, auch der Beobachtung umsomehr Schwierigkeiten

in den Weg gelegt werden, die Detailverhältnisse also auch um so schwieriger genau festgestellt werden können.

Eine auffallende Analogie beobachten wir ferner bei der elektrischen grossen falschen Rotation und derjenigen, welche entsteht, wenn *Elodea*-Zellen starker Insolation oder Kälte ausgesetzt werden [1]. In diesem Falle rotirt der grösste Theil des Inhaltes als Klumpen in der Mitte oder in den Ecken der Zelle um seine eigene Axe. Man könnte diese Rotation auch Klumpen rotation nennen. Der Ausdruck Klumpen oder Klümpchen im Sinne Schultze's erweckt aber nach meiner Ansicht eine falsche Vorstellung über das Protoplasma selbst [2].

Von der grossen falschen Rotation zu der grossen Rotation können auch im Leben wie auf künstlichem Wege Übergänge beobachtet werden. Die Axenrichtung dieser grossen Rotationen ist in beiden Fällen gleich und nur als Ausnahmsfälle sind andere Axenlagen zu beobachten, was auch bei der lebenden Rotation nicht entgehen kann [3].

Die grosse Rotation kann sowohl im Leben als wie durch eine elektrische Ursache combinirt sein mit separaten Rotationen kleiner Körnerconglomerate um besondere Axen.

Auch die Circulations-, die Glitschbewegung, die organische Molecularbewegung kann im Leben beobachtet wie durch Elektricität erzeugt werden. Die erste Wirkung eines elektrischen Stromes von mässiger Stärke auf den Inhalt der *Elodea*-Zellen ist immer die, dass die Inhaltstheile in ganz verschiedener, beliebiger Richtung verschoben werden. Bald gleicht diese Bewegung mehr einer Circulation, in dem grössere Complexe gemeinsam an ein oder den andern Ort hinwandern, bald bewegen sich auch nur einzelne Partikel in wechselnder Richtung ganz unabhängig von ihrer Umgebung, was wir dann Glitschen nennen. Kleine Partikelchen, die Molecularbewegung zeigen, können durch momentane elektrische Eingriffe zu kurzen Excursionen veranlasst werden, so dass diejenige Bewegung resultirt, welche ich als organische Molecularbewegung aufgestellt habe.

---

[1] Velten, Regensb. Flora, 1873, p. 85.

[2] Velten, ebend., p. 83.

[3] L. c. pag. 85.

Auch bei grossen Stromstärken, wenn bereits nicht mehr wie es bei mittleren Intensitäten der Fall war, der Inhalt der Zelle einfach nach der sogenannten positiven Wand wandert, sehen wir auf elektrischem Wege Bewegungen entstehen, die bald mehr den Character der Circulation, bald mehr den der Nägeli'schen Glitschbewegung an sich tragen.

Niemals habe ich die Glitschbewegung dem Leben täuschender ähnlich gesehen als beim Durchleiten eines starken Inductionsstromes durch Charenzellen, deren Wandbeleg aus aufgequollenem Protoplasma bestand, das zahlreiche winzige Körnchen barg. In der verschiedensten Richtung glitschten diese Körnchen beim Durchleiten eines elektrischen Stromes durch die Zelle, hin und her in derselben charakteristischen Weise, wie es im Leben geschieht. Jedes Körnchen, das Molecularbewegung zeigte und durch Elektricität Anstösse erhielt, büsste die erstere momentan ein.

Besondere Aufmerksamkeit verdienen auch die combinirten Bewegungen, combirt in dem Sinne, dass zwei Bewegungsarten vereinigt, aber separirt in ein und derselben Zelle vorkommen können, und zwar im Leben sowohl, als wie dann, wenn die Zellen genügend starken elektrischen Strömen ausgesetzt werden.

So wurde darauf hingewiesen, dass im Leben bei Characeen Bewegungen in ein und derselben Zelle zusammentreffen, welche bei dem eigentlichen Zelleninhalt anderer Art sind als wie bei dem Wandbeleg; durch den elektrischen Strom wurde gleichzeitig Rotation im Innern und Glitschbewegung in dem gequollenen Wandbeleg erzeugt; es existirt daher eine vitale und eine elektrische separirte Rotation-Glitschbewegung.

Die separirte Rotation-Circulation wurde durch den elektrischen Strom bei Pflanzenhaaren erzeugt und auch im Leben kann sie bei denselben Objecten beobachtet werden; diese Analogie tritt aber nicht so scharf wie die übrigen hervor.

Prüfen wir schliesslich noch die von mir aufgefundenen selbständigen vitalen Rotationen der Chlorophyllkörner von Characeenzellen, welche meist Stärkekörner einschliessen und die elektrischen Rotationen der *Elodea*-Stärkekörner um ihre eigenen Axen, so zeigt sich auch hier eine auffallende Verwandtschaft. Durch den elektrischen Strom lässt sich das gleiche

Tempo der Drehung erzeugen wie es bei Chlorophyllkörnern im Leben statt hat und je nachdem der Schwerpunkt des Kornes centrisch oder excentrisch liegt, erfolgt die Rotation in beiden Fällen gleichmässig oder stossweise. Die Rotation ist hier wie dort constant rechts oder links und die Analogie wird vollkommen mit Hinblick darauf, dass beide Gebilde die grosse Rotation, die vitale einerseits, die elektrische anderseits, ausführen und dabei gleichzeitig während ihres Vorwärtsschreitens sich um ihre eigene Axe drehen können.

Angesichts dieser Thatsachen und Analogien liegt der Schluss sehr nahe zu der Annahme, dass die Ursache der vitalen Bewegungerscheinungen, über welche wir uns bis jetzt nur in Vermuthungen ergehen konnten, elektrischer Natur ist.

Hervorragende Forscher haben in der Elektricität die Ursache der Bewegungserscheinungen gesucht, und zwar desshalb weil keine andere Kraft zur Erklärung der wunderbaren Phänomene der Protoplasmabewegungen ausreichen wollte.

Schon Amici[1] glaubte die grünen Kügelchen bei Charenzellen spielten die Rolle von voltaischen Säulen, die Elektricität erzeugten, welch' letztere die Charenlymphe bewegen sollte.

Becquerel[2] findet in der Strömung bei den Charenzellen eine Analogie mit dem elektrischen Strome; er begann eine grössere Untersuchung, welche die Ursache der Bewegung erforschen sollte und kam zu dem Resultate, dass es nicht die Elektricität, sondern eine besondere uns gänzlich unbekannte Kraft sei, welche die Bewegung hervorbringt.

Bei Gelegenheit der Besprechung der Ursache und Bedeutung der Glitschbewegung spricht Nägeli[3] die Vermuthung aus, die Ursache derselben möchte in hydroelektrischen Strömen liegen, die durch chemische Processe angeregt, unter bestimmten Bedingungen am Primordialschlauche in solcher Intensität auftreten, um kleine Massen zu bewegen.

---

[1] Amici, Osservazioni sulla Circulazione del Succhionella Chara. Mem. di matem. e. fisic. dell Società italiana VIII. Vol. II. Med. 1818. — Osserv. microc. sopra varie piante, Ann. d. scienc. nat. 1824. Ann. de chimie XIII.

[2] Becquerel, Comptes rendus, 1837, p. 784.

[3] Nägeli, Pflanzenphysiolog. Untersuchungen, Heft I, p. 50, 1855.

Hatten dieser Forscher und andere, welche sich in ähnlicher Weise aussprachen, auch keine näheren Anhaltspunkte zu ihren Aussagen, so ist die Frage der elektrischen Ursache der Protoplasmabewegung durch die vorliegende Experimentaluntersuchung, wenn ich nicht irre, in ein neues und höheres Stadium gerückt. Es wäre ein Zusammentreffen der sonderbarsten Art, wenn die Analogien, welche wir zwischen beiden Reihen von Thatsachen beobachten, rein äusserlicher Natur wären.

Man kann fast sagen, in allen wesentlichen Stücken decken sich die elektrischen Erscheinungen mit den vitalen, und der Umstand, dass ich bei Ausführung zahlreicher Experimente den Gedanken immer weiter verfolgt und entwickelt habe, dass diese Erscheinungen gleicher Art sein müssten, kann nicht Grund sein an dem wirklichen Vorhandensein der Analogien zu zweifeln.

Nichts war mir bei dieser Untersuchung ferner als eine Thatsache anders in mir aufzunehmen, als sie wirklich ist.

Dennoch steht aber unserer Annahme ein gewichtiges Bedenken entgegen.

Die neuere Naturforschung acceptirt nur ungern diejenigen Sätze, zu welchen die Thatsachen nicht mit absoluter Nothwendigkeit zwingen. Analogieschlüsse sind aber niemals zwingende Schlüsse und von diesem Standpunkte aus würde der Werth des Vorliegenden bedeutend verkürzt werden.

Allein auf einem Gebiete wie dem hier Behandelten, welches fast unbebaut vorlag, und welches eine ganze Reihe von Thatsachen zu Tage förderte, deren Gesetzmässigkeiten, soweit dies bis jetzt möglich war, festgestellt wurden, und welche Thatsachen soviel innere Verwandtschaft verrathen mit dem, was uns aus der Beobachtung des Lebens schon längst geläufig ist, hiesse es den wissenschaftlichen Fortschritt von der Hand weisen, die Hypothese der elektrischen Natur der Ursache der Protoplasmabewegungen als eine unberechtigte anzusehen und zwar desshalb, weil sie nur, wenn auch auf noch so schwerwiegenden Analogien beruht.

Aufgabe der weiteren Forschung wird es sein, die Hypothese der elektrischen Bewegungsursache direct zu beweisen oder ihre Unhaltbarkeit zu zeigen.

Bis dahin aber haben wir ein Recht die vitale Bewegungsursache als elektrische anzusehen.

§. 10.

Welche Aussicht ist vorhanden, dass die Richtigkeit der Hypothese der elektrischen Ursache der Protoplasmabewegung direct bewiesen werde?

Das Studium der Einwirkung des elektrischen Stromes auf die Bewegungen des lebenden Protoplasma bietet absonderliche Schwierigkeiten dar und doch wäre gerade dieses, soweit ich den Gegenstand jetzt überschaue, am ersten geeignet direct entscheidende Resultate für die entgiltige Fragestellung zu geben: kann es nur die Elektricität sein, welche das Protoplasma bewegt?

Die Schwierigkeiten liegen nämlich darin, dass, wenn modificirte Bewegungserscheinungen auf die Einwirkung von selbstverständlich ganz schwachen elektrischen Strömen hin an dem Protoplasma eintreten, man selten oder nie absolute Sicherheit hat, ob dieselben ihren Grund vielleicht doch nur lediglich in vitalen Veränderungen haben. Die Möglichkeiten der vitalen Bewegungsweisen sind sehr gross und wir kennen ihre normalen Grenzen nur in den äussersten Umrissen.

Mancherlei Versuche, welche ich in dieser Richtung ausführte, haben bis jetzt zu keinen unzweideutigen Resultaten geführt, wesshalb ich sie umgehe.

Auffallend ist es, dass dem Leben täuschend ähnliche Bewegungen an dem scheinbar noch normalen und intacten Zelleninhalt durch elektrische Ströme hervorgerufen werden können. So wäre hier zu erinnern, dass sich circulationsartige oder glitschartige Bewegungen in normalen *Elodea*-Blattzellen im ersten Momente der Einwirkung eines elektrischen Stromes erzeugen lassen; das Aussehen des gesammten Zelleninhalts zeigt hierbei keinen wesentlichen Unterschied dem vollkommen normalen gegenüber; und doch trägt diese Bewegung den Keim des Todes in sich.

Sehr bemerkenswerth ist auch folgende Erscheinung, welche als eine innere Verwandtschaft der ursächlichen Kräfte der vitalen Bewegungen mit den elektrischen gedeutet werden kann.

Bringen wir ein lebendes Zellenaggregat der *Elodea canadensis*-Blätter unter das Mikroskop und schicken sofort einen Inductionsstrom von solcher Stärke durch dasselbe, dass die Möglichkeit gegeben ist, Rotation des Zelleninhalts hervorzurufen, so lernen wir eine Erscheinung ganz neuer Art kennen.

Es bewegen sich nämlich sofort die in den Zellen eingeschlossenen Stärkekörner in der Richtung des positiven Stromes, was ich stets am leichtesten in den langen, schmalen Mittelnervzellen wahrnahm, und erst wenn einige Momente der Strom das Aggregat durcheilt hatte, folgten die Körner wie gewöhnlich dem negativen Strome. Auf diese Weise kann es sich ereignen, dass in zwei aufeinander folgenden Momenten zuerst eine Ansammlung an den dem negativen Pole näher gelegenen Wänden eintritt, während die Körner gleich darauf an die dem positiven Pole benachbarten zu finden sind, vorausgesetzt, dass sie nicht statt des letzteren alsbald in Circulation oder Rotation übergehen.

Das Obige ist ein Gesetz, welches im Widerspruche zu stehen scheint mit Allem, was wir bis jetzt über die elektrische Bewegung der Theilchen wissen.

Grundbedingung für diese Erscheinung ist, dass die Zelle lebt. Zwei Möglichkeiten der Erklärung liegen für dieselbe vor. Entweder rafft sich die vitale Kraft, die ich nunmehr als elektrische auffasse, des lebenden Zelleninhalts während ihres Absterbens noch einmal zu einer energischen Thätigkeit auf, welche sich in der besprochenen Weise äussert, oder der angewandte Inductionsstrom inducirt unter den Bedingungen, die die lebende Zelle darbietet, einen kräftigen Gegenstrom innerhalb der letzteren, welcher alsbald verschwindet, sobald die Zelle durch starke elektrische Ströme destruirt ist.

Zu erinnern ist ferner an die vitale Wanderung des Zelleninhaltes insbesondere bei Befruchtungsvorgängen nach einer bestimmten Richtung hin; sie würde ihre Erklärung in der Wanderung materieller Theilchen nach dem positiven Pole zu finden. Diese vitalen Bewegungserscheinungen durch von aussen applicirte schwache elektrische Ströme zu modificiren, lässt der Forschung ein weites Feld offen.

Eine auffallende Erscheinung ist es, dass bei Zellen, welche durch verschiedene Agentien, insbesondere chemische, getödtet

werden, im Momente des Absterbens der feste Zelleninhalt oft mit grosser Geschwindigkeit nach einer einzigen bestimmten Richtung in der Zelle hinwandert, was trotz genauer Untersuchungen aus mechanischen Gründen nicht, wohl aber aus elektrischen, erklärt werden kann. Versuche in dieser Richtung beschäftigen mich noch.

Einige Experimente verdienen hier noch Erwähnung, welche zur Entscheidung der Frage unternommen wurden, ob die vitale Kraft, welche die Protoplasmabewegung verursacht, durch die Zellenmembran hindurch ihre Wirkung auf ausserhalb derselben befindliche im Wasser suspendirte, feine materielle Theilchen ausübt.

Dieselbe oder eine ähnliche Idee verfolgte ich und zwar schon vor mehreren Jahren, mit welcher Nägeli[1] sich bei seinen Untersuchungen über die Glitschbewegung beschäftigte. Nägeli beobachtete nämlich die Glitschbewegung, wenn auch freilich nur ganz wenige Male, auch an der Aussenfläche der Membran lebender Zellen; so bei *Oscillaria*- und *Navicula*-Arten. Bei ersterer glitschten aussen anhaftende winzige Körnchen schraubenlinig um die Zelle; bei letzterer war die Bewegung in gerader Richtung vor- und rückwärts zu sehen. Nägeli macht noch besonders darauf aufmerksam, dass er sich in der Beobachtung nicht getäuscht habe, dass die betreffenden Pflanzen, welche selbständig sich im Wasser bewegen können, still gestanden seien, während er die beschriebenen Ortsveränderungen bemerkte. Nägeli findet es natürlich, dass die ziehenden Kräfte der Zelle ebensogut auf benachbarte im Wasser befindliche Theile einwirkten, wie auf ihre eigene Substanz, namentlich dann, wenn die Ortsveränderung der Pflanze durch mechanische Ursachen gehemmt ist.

Wir haben keinen Grund an der Richtigkeit dieser Beobachtungen zu zweifeln, denn Nägeli ist ein überaus scharfer Beobachter.

Dennoch aber muss ich Versuche mit Charenzellen, die dieselbe Frage behandeln, mittheilen, welche dem Obigen widersprechen. Ich zerrieb Carmin mit Wasser auf's Feinste und brachte

---

[1] Nägeli, Pflanzenphysiolog. Untersuchungen, I. Heft, p. 52, 1855.

dieses Gemisch mit einem Charenstamm, dessen Zellen lebhafte Rotation des Protoplasma zeigte, in ein grösseres Gefäss, in das ich die Immersionslinse des Mikroskops derart einsenkte, dass die Linse unmittelbar über dem Versuchsobjecte sich befand, ein Deckglas also ganz vermieden wurde und ich bequem das Verhalten der über dem Strome befindlichen, aussen über der Zelle Molecularbewegung zeigenden feinen Carminpartikelchen beobachten konnte. Ich habe die Körperchen lange verfolgt. Wenn Alles in der Umgebung in Ruhe war, insbesondere wenn der Bobachtungsraum durch auf der Strasse vorbeigefahrene Wagen zu erzittern ganz aufgehört hatte, war nicht der mindeste Einfluss des rasch unter der Membran vorübereilenden Protoplasmastromes auf die auf seiner Membran in nächster Nähe tanzenden Partikelchen zu bemerken. Die einzige Bewegung, welche in weiteren Excursionen bestand, war die, dass gelegentlich ganz vereinzelt Theilchen sich von der Membran in der Richtung nach oben abhoben, was ungezwungen in der Wärmeproduction der beständig Kohlenstoff verbrennenden Versuchspflanze seine Erklärung findet. Das Resultat ist daher: die vitale Kraft, welche die Protoplasmabewegung verursacht, wirkt nicht durch die Pflanzenmembran hindurch.

Wenn wir die vitale Kraft als elektrische annehmen, so befindet sich diese Thatsache in Übereinstimmung damit, dass die in der Pflanze vorhandenen elektrischen Ströme äusserlich nicht wahrnehmbar sind, wenn die Epidermis des Versuchsobjectes nicht zuvor entfernt wird.[1] Dass aber auch dann die Membranen, welche Zelle von Zelle trennen, der vital-elektrischen Kraft einen ernormen Widerstand entgegengesetzt, geht daraus hervor, dass die Bewegungserscheinungen der einen Zelle keinen merklichen, störenden oder modificirenden Einfluss auf die Nachbarzellen ausüben. Die äusserlich an Pflanzen nachweisbaren Ströme können daher nach dieser Auffassung nur einen geringen Bruchtheil von denen betragen, welche innerhalb der Einzelle wirklich vorhanden sind, eine Möglichkeit, welche mit den allgemein angenommenen Anschauungen und Theorien nicht im

[1] Manke, Sitzb. d. k. Akad. d. Wissensch. zu München. Mathem.-phys. Cl. 1872. 6. Juli. Velten, Bot. Zeit. 1876. Nr. 18 u. 19.

Widerspruch steht, da aus den Spannungsunterschieden, die sich an der Oberfläche von Zellenkörpern zeigen, nicht auf die Grösse der elektromotorischen Kräfte der Einzelnzelle zurückgeschlossen werden kann.

§. 11.

Wenige Bemerkungen über die in den Versuchszellen auftretenden Temperaturen beim Durchleiten starker Inductionsströme.

Von einem elektrischen Strom durchflossene Pflanzentheile werden erwärmt. Bei Anwendung starker elektrischer Ströme ist diese Erwärmung sehr beträchtlich. Sie zeigt sich bei Pflanzenzellen, welche Stärkekörner enthalten, am Leichtesten dadurch an, dass diese zu quellen anfangen.

Wenn man diejenigen Stromstärken anwendet, welche die elektrische Rotation in den Zellen zu erzeugen im Stande sind, so ist nahezu die Grenze der Temperatur erreicht, wo Stärke körner zu quellen beginnen.

Nach Nägeli[1] ist die Grenze, bei der grössere Stärkekörner im feuchten Zustande quellen bei 55° C.; bei kleineren beträgt sie 65° C. Da bei meinen Versuchen mit Kartoffelzellen zuweilen Quellung sämmtlicher Körner eintrat, so betrug die Temperatur in meinem Versuchsobjecte circa 65° C. und auch darüber. Die Stärkekörner der *Elodea canadensis*-Blätter quellen nach meinen Prüfungen bei 63° C. auf; bei den elektrischen Rotationsversuchen trat zuweilen, trotz Anwendung des Immersionssystemes eine Temperaturerhöhung bis zu 63° C. und auch mehr ein.

Die Stärkekörner quellen beim Durchleiten eines elektrischen Stromes durch ein *Elodea*-Blatt leichter am Ein- und Austrittsende des Stromes auf, als zwischen diesen Punkten; die Erwärmung muss aber stets am Austrittsende grösser sein, denn das Quellen der Körner tritt dort früher ein, als am Eintrittsende des Stromes.

---

[1] Nägeli, Pflanzenphysiol. Untersuchungen, 2. Heft. Die Stärkekörner, pag. 71.

Das Quellen der Stärkekörner kann niemals zu Stande kommen, sobald man das Versuchsobject beim Durchleiten eines elektrischen Stromes kühlt.

Je grösser der Widerstand einer Flüssigkeit für den elektrischen Strom ist, um so leichter quillt die Stärke auf, so mache ich darauf aufmerksam, dass beim Durchleiten eines elektrischen Stromes durch eine capillar verengte Glasröhre, welche mit Wasser gefüllt ist, das Stärkekörner suspendirt enthält, diese viel leichter in der capillaren Stelle zum Quellen zu bringen sind, wenn das Wasser durch Gummilösung ersetzt ist. Dass Jürgensen[1] bei seinen Untersuchungen über die Fortführung materieller Theilchen durch den elektrischen Strom der Gummilösung dem Wasser gegenüber den Vorzug gab, erklärt sich aus der geringeren Leitungsfähigkeit der Gummilösung für Elektricität, in Folge dessen sie auch leichter wanderte, nicht aber aus den Ungleichheiten der Temperatur etc., welche bei Anwendung von Gummilösung geringer sein und daher auch weniger den Versuch stören sollten. Auf die durch den elektrischen Strom in Capillarröhren befindlichen Flüssigkeiten auftretenden höheren Temperaturen, sowie insbesondere auf die Bewegungserscheinungen innerhalb derselben, komme ich an einer späteren Stelle wieder zurück.

Mit der Erhöhung der Temperatur in Zellenaggregaten muss aber auch deren Leitungsfähigkeit für elektrische Ströme wachsen und dieser Einfluss zeigt sich auch deutlich, indem die mechanische Wirkung auf Zelleninhaltskörper, sobald der Strom kurze Zeit geschlossen ist, grösser wird.

Ob die Erhöhung der Leitungsfähigkeit für den elektrischen Strom aber allein die Ursache ist, dass der Strom in den ersten Momenten stets in seinen mechanischen Wirkungen eine beträchtliche Steigerung zeigt, ist mir sehr unwahrscheinlich. Es scheint nach Allem, was ich bis jetzt beobachtete, stets eine gewisse kleine Zeit erforderlich zu sein, bis ein eben in ein Zellenaggregat hereinbrechender starker Inductionsstrom seine volle Wirksamkeit entfalten kann.

---

[1] Jürgensen, Müller's Archiv. 1860, p. 675.

§. 12.

Resumption.

Die sich aus dieser Abhandlung ergeben habenden wichtigsten Gesetze und Sätze lauten:

1. Sehr starke Inductionsströme, welche durch ein Zellenaggregat oder eine Einzelzelle geleitet werden, versetzen den Inhalt dieser Zellen in Rotation; die elektrische Rotation hat die grösste Ähnlichkeit mit der vitalen; beide verlaufen nach den gleichen Gesetzen.
2. Starke Inductionsströme bringen an den Zelleninhaltskörpern Bewegungen hervor, welche in ihrem Charakter vollständig übereinstimmen mit denjenigen Bewegungsarten, die der Botaniker Circulation, Glitschbewegung etc. bezeichnet.
3. Inductions- und constante Ströme rufen bei in Zellen eingeschlossenen Stärkekörnern und auch anderen Partikelchen Rotationen derselben um ihre eigenen Axen hervor, welche vollkommen analog denen sind, die bei Chlorophyllkörnern in Charenzellen im Leben beobachtet werden können. In beiden Fällen kann das Korn gleichzeitig die grosse Rotation ausführen.
4. Die aus dem näheren Vergleich der Gesetze der vitalen und elektrischen Zelleninhaltsbewegungen resultirende Hypothese lautet: „Die Ursache der Protoplasmabewegungen ist in elektrischen Strömen, die der lebende Zelleninhalt selbst erzeugt, zu suchen."

Erklärung der Abbildungen.

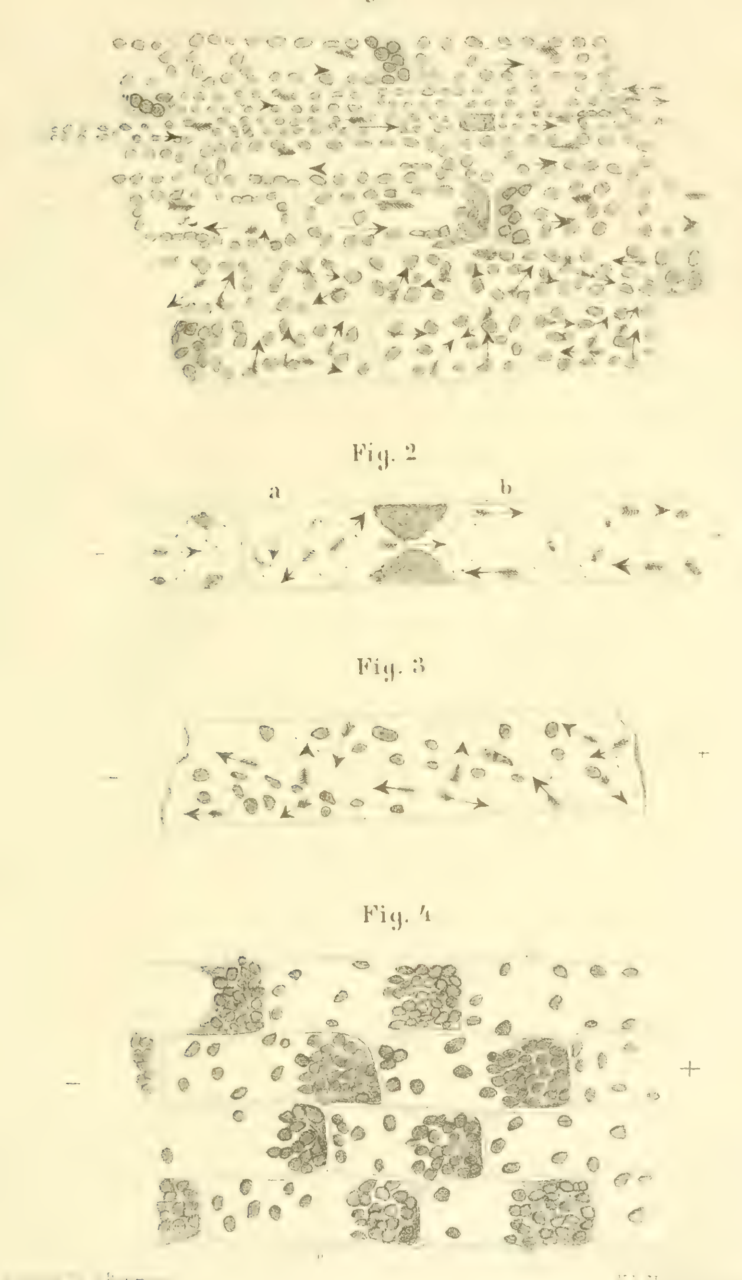
Fig. 1. Das Bild stellt ein Zellenaggregat aus dem Blatte von *Elodea canadensis*, dessen Zellen mit Stärkekörnern erfüllt sind, dar. Die breiten Zellen sind Zellen der morphologischen Oberschichte des Blattes; die engen, langen Zellen sind an die letzteren anschliessende Blattnervzellen. In den vier oberen Zellenreihen findet elektrische Rotation statt und zwar in der Richtung der Pfeile. In der Zelle *w* sind dadurch, dass ein Protoplasmakörper die Zelle in der Mitte versperrte, zwei isolirte Rotationen entstanden. In der Zelle *r* deutete ich eine separate Rotation eines Einzelkornes um seine eigene Axe an der Stelle an, wo die Querwand der Nachbarzelle sich an die letztere ansetzt. In den beiden unteren Zellenreihen ist durch Pfeile sowohl die elektrische, circulationsartige Bewegung als auch die Glitschbewegung angedeutet.

Fig. 2 stellt Blatthaarzellen der *Goldfussia glomerata* vor. In den Zellen rechts und links findet ungestört eine elektrische Rotation statt, welche sich auf den ganzen Umfang der Zellen erstreckt. Die Rotationsaxe hat in beiden Fällen eine verschiedene Lage. In der Mittelzelle haben sich zwei grössere Protoplasmakörper festgesetzt, welche nur eine kleine Öffnung übrig liessen, durch die nun bei Einwirkung eines elektrischen Stromes Protoplasmapartikelchen im Sinne des negativen Stromes fortgeführt werden. Auf der Seite *b* dieser Zelle bildete sich eine separate elektrische Rotation, während auf der Seite *a* eine Bewegung der Körnchen entstand, welche in ihrem Charakter mit der vitalen Circulation Übereinstimmung zeigt. Ein einzelnes Partikelchen rotirt an der Querwand um seine eigene Axe.

Fig. 3 stellt ein Fragment einer Vorkeimzelle von *Chara fragilis* dar. Die anfangs langgestreckten und in parallele Reihen geordneten Chlorophyllkörner sind durch die Wirkung des elektrischen Stromes von ihrer Stelle gerückt und haben sich kugelig gestaltet. Der protoplasmatische Wandbeleg, welcher gequollen ist, zeigt zahlreiche winzige Körnchen, welche bei jedesmaligem Schliessen des elektrischen Stromes in der

Richtung der Pfeile hin- und herglitschen. Das Ganze repräsentirt einen eclatanten Fall der elektrischen Glitschbewegung.

Fig. 4. Ein Zellenaggregat des *Elodea canadensis*-Blattes, bei welchem eine ausgesprochene Wanderung des Zelleninhaltes im Sinne des negativen Stromes wahrzunehmen ist. Der grösste Theil des Zelleninhaltes, in der Hauptsache also die Stärkekörner, haben sich an der dem positiven Pole der Kette zugewandten Wand angesammelt. Beim Umdrehen des Stromes wandern die Körner an die entgegengesetzte Wand.


Fig. 1
Fig. 2
a
b
–
Fig. 3
–
+
Fig. 4
–
+



Über die Folgen der Einwirkung der Temperatur auf die Keimfähigkeit und Keimkraft der Samen von Pinus Picea Du Roi.

Von Dr. **Wilhelm Velten.**

(Mit 1 Tafel.)

(Aus dem pflanzenphysiologischen Laboratorium der k. k. forstlichen Versuchsleitung in Wien.)

Weder für wissenschaftliche noch für praktische Zwecke sind die Fragen über die Wirkung des Erwärmens von Samen auf deren Entwicklung hinreichend untersucht. Das Experimentiren auf diesem Gebiete befindet sich in einem Jugendzustande, welcher dadurch gekennzeichnet ist, dass alle Versuchsresultate Specialfälle darstellen, welche erst mit dazu dienen ein allgemeines Gesetz zu ermitteln, das freilich in seinem Wesen zu ergründen erst einer späteren Zeit vorbehalten sein wird.

Vor Allem handelte es sich bei mir darum in bestimmter Weise zu entscheiden ob die Keimkraft mit Erhöhung der Temperatur plötzlich abnehme, so dass sie von ihrem vollen Werthe mit einem Mal auf Null fiele, oder ob sie sich periodisch ändere, oder ob ihre Abnahme ganz allmählig stattfinde, endlich aber, was ich für unwahrscheinlicher hielt, ob sie möglicherweise auch zunehmen könne.

Nicht minder wichtig war es zu erfahren, ob ein länger andauerndes Erwärmen von Samen bei verhältnissmässig niederen Temperaturgraden einer kürzeren Zeitdauer bei höherer Temperatur in seiner Wirkung entspreche. Ferner sollte die Untersuchung keinen Zweifel darüber lassen, ob Keimvermögen und Keimkraft identisch seien.

In Bezug auf letzteren Punkt muss ich die Bemerkung machen, dass ich unter Keimvermögen oder Keimfähigkeit

lediglich nur das Verhältniss des Keimprocentes für eine bestimmte oder unbestimmte Zeit, während welcher ein Same der Keimbedingungen ausgesetzt ist, verstehe, gleichviel ob derselbe in einer gewissen Zeit einen grossen oder kleinen Keimling zum Vorschein kommen lässt, während ich andererseits die Keimkraft, Keimungsenergie, daraus ableite, ein wie grosses Volumen oder Gewicht oder welche Länge ein ausgewachsener Embryo für eine gegebene Zeit besitzt.

Im Allgemeinen können wir sagen, dass das Volumen, das Gewicht oder die Länge eines Keimlings einen Massstab für die Keimkraft abgebe, weil die Entwicklung des Keimes in proportionalem Verhältniss steht zu der Keimkraft. Diese Factoren geben daher ein Bild von der Keimkraft. Dieser eben ausgesprochene Satz ist eine Hypothese, welche ihrer Natürlichkeit halber aber so lange als richtig und zweifellos angenommen werden kann, als nicht das Gegentheil bewiesen wird.

Ich habe mich längere Zeit mit der Frage beschäftigt, welcher Grösse, dem Volumen, dem Gewichte oder der Länge der Keime der Vorzug zu geben sei, und ich kam zu dem Resultat, dass man dem wirklichen Werthe am nächsten kommt, wenn man die Volumenbestimmung derjenigen der anderen Grössen vorzieht.

Die Gewichtsbestimmung ist die wenig empfehlenswertheste, und zwar desshalb, weil, ehe die Keimlinge gewogen werden, sie stets oberflächlich zuvor abzutrocknen sind bis äusserlich kein tropfbarflüssiges Wasser mehr zu sehen ist, und während dieser Operation schreitet die Verdunstung an einzelnen Stellen leicht zu weit vor, was sofort durch das Gewicht angezeigt wird. Die Werthe der Gewichtsbestimmung haben daher häufig soweit variirt, dass ich sie zuletzt verlassen habe. Selbst ihren Werth mit der einer der andern Grössen in irgend einer Weise durch Rechnung zu combiniren hielt ich ebensowenig für zweckmässig.

Die Bestimmung der Länge der Keimlinge ist bei zahlreichem zu messendem Material, wie dies bei meinen Versuchen immer der Fall war, eine äusserst mühselige Arbeit, vorausgesetzt, dass sie eben genau ausgeführt wird. Sie hat ausserdem noch einen gewichtigen Nachtheil. Die Dicke der Versuchspflänzchen steht durchaus nicht in einem directen Verhältniss zu ihrer Länge, so

dass lange Pflanzen dünn und dick sein können, wenn man mehrere Objecte desselben Versuches, die unter ganz gleichen äusseren Versuchsbedingungen gewachsen waren, vergleicht; sie gibt daher auch nur einen ganz rohen Werth der Energie an, mit der ein Same keimt. Die Längenbestimmung bietet nur den einen Vortheil, dass sie nicht nur darüber Aufschluss gibt, wie gross die Gesammtlänge sämmtlicher Pflanzen eines Versuches ist, sondern sie gestattet gleichzeitig Einsicht, ob diese Pflanzen alle gleich gross oder ob sie verschieden in ihrer Grösse sind. Da wo die Kenntniss dieses Umstandes sehr in's Gewicht fällt, muss sie für alle Fälle ausgeführt werden. Im Allgemeinen lässt sich aber festhalten, dass wenn das Samenmaterial an und für sich schon in seiner Entwicklung eine gewisse Gleichförmigkeit verräth, und für wissenschaftliche Versuche ist dies immer nothwendig, es auch bei gleichförmiger Behandlung mit äusseren Agentien auch dieselben oder wenigstens ähnliche Phasen der Veränderung unter sich durchmacht. Desshalb paralysiren sich im Allgemeinen die Versuchsfehler, wenn man den Gang der Entwicklung des Einzelkornes in Betracht zieht. In den meisten Fällen wird es aus diesem Grunde genügen, den Gesammtwerth einer grösseren Zahl von Keimpflanzen zu erfahren.

Die Volumengrösse nun ist die constanteste. Die Pflänzchen werden auf Fliesspapier oberflächlich abgetrocknet, soweit bis das sichtbare Wasser auf der Pflanzenoberfläche entfernt ist. Schreitet die Verdunstung während dieser Zeit an einzelnen Punkten zu weit vor, so ist die Gefahr, dass dieselbe wesentliche Fehler veranlasse nur gering, weil die Starrheit der Membranen durch mässige Verdunstung dort nicht sofort verloren gehen wird, daher das Volumen so ziemlich dasselbe bleiben kann. Ein kubicirter Messcylinder, dessen Wasserstand ich mit einem Fernrohr ablese, steht bereit und das Volumen wird auf die bekannte Weise bestimmt. Im Folgenden führe ich aus den eben angegebenen Gründen lediglich die Volumenbestimmungen an.

Ich gehe nun über zur Beschreibung der Versuche. Anfangs October vorigen Jahres erhielt ich von der Erzherzog Albrecht'schen Kammer Teschen aus dem Forstreviere Istebna bei Jablunsau in Österreichisch-Schlesien eine grössere Anzahl Fichtenzapfen, welche fast noch ganz geschlossen waren. Man hatte sie

einem grossen Vorrath entnommen, der im Monate September 1872 gesammelt worden war. Sie stammten aus ein und derselben Gegend von einer Höhe von 3000′ über dem Meere, von einem Standort, wo die Fichte vorzüglich gedeiht. Es sind Rothfichtenzapfen. Ich habe mit diesen Zapfen, deren Samen sich durchgehends annähernd in ihrem Keimvermögen und ihrer Keimkraft gleich verhielten den ganzen Winter hindurch über die Einwirkung der Temperatur auf dieselben und deren Inhalt Versuche angestellt, die eine praktische Tendenz hatten, auf welche ich am Schlusse dieser Mittheilung daher nur kurz zurückkommen darf.

Später stellte sich das Bedürfniss heraus auch vom theoretischen Standpunkte aus eine bestimmte Einsicht in die Wirkungsweise verschiedener Temperaturgrade zu erhalten und die Versuche, welche von diesem aus unternommen wurden, will ich sogleich mittheilen. Die nächste Versuchsreihe wurde im Laufe dieses Sommers ausgeführt.

Die während des Winters fast noch ganz geschlossenen Zapfen begannen mit Eintritt des Sommers sich etwas mehr von selbst zu öffnen. Ich sammelte sowohl die hierdurch von selbst ausfallenden Samen und mischte sie mit denen, die ich künstlich aus den Zapfen herauspräparirte. Es wurden dann jeweils eine Hundert übersteigende Samenzahl während der für alle Versuche constanten Zeitdauer von vier Stunden auf 40, 45, 50, 55, 60, 65, 70, 75, 80, 90 und 100° C. erhitzt. Das Erhitzen geschah so, dass ich ein grösseres kupfernes Luftbad zuvor auf eine bestimmte Temperatur einstellte, was mittelst eines Thermoregulators leicht bewerkstelligt werden konnte. Auf einer Etage befand sich ein kleines Gefäss, in das ein Thermometer herabreichte. Um dieses Thermometer herum schüttete ich möglichst rasch die Versuchssamen und sorgte nun dafür, dass ausser dieser Anfangsschwankung während des Versuches die Temperatur im Innern des kupfernen Luftbades constant blieb. Sobald nach der Einführung der Samen das Thermometer wieder die gewünschte Temperatur erreicht hatte, was stets eine kurze Zeit in Anspruch nahm, wurde begonnen, die Zeit zu notiren. Wenn der Versuch beendet war, wurden die Samen mit destillirtem Wasser übergossen und blieben so während 24 Stunden bei einer 24° C. sich änhernden Temperatur stehen. Dann säete ich je 100 Samen und

zwar nur solche, welche im Wasser untergesunken waren und hiedurch die Möglichkeit ihrer Keimfähigkeit von vornherein bekundeten,[1] in flache Glastafelschalen aus, deren Boden mit sehr weitmaschigem Stramin ausgekleidet war. Hierauf brachte ich die Schalen in den im Anhang beschriebenen Thermostaten, welcher constant eine Temperatur von 24° C. zeigte und unterbrach täglich einmal diese Temperatur um möglichst sicher und bequem[2] meine Ablesungen machen zu können stets zu gleicher Zeit und gleich lang, so dass die geringe Temperaturschwankung, welche die Samen hierdurch erlitten, auf alle in gleicher Weise einwirkte und ein Fehler in der Untersuchung nicht zu befürchten war.

Die Grösse der Pflänzlinge variirt aber nicht nur mit der Temperatur, sondern auch mit dem Lichte. Im Dunkeln gewachsene Pflanzen werden sehr gross. Im gedämpften Lichte erzogene Keimlinge sind grösser als solche, die dem directen Lichte ausgesetzt waren. Da es sich bei meinen Versuchen um ein mehrtägiges Wachsen handelte, so war die Frage aufzuwerfen, ob dies im Licht oder in der Dunkelheit zu geschehen hätte. Im Lichte liess sich der Versuch nicht wohl ausführen, weil die Intensität des Lichtes selbst sehr variabler Natur ist und daher vergleichende Untersuchungen mit zu verschiedener Zeit keimenden Samen nicht gemacht werden konnten. Ich zog daher alle meine Pflänzlinge im dunkeln Raume. Dieser Factor war daher als annähernd constant anzusehen. Obgleich das Vergeilen in unserem Versuche gegen Ende desselben einigen Einfluss ausübt, so fällt dieser Versuchsfehler doch nicht weiter in die Wagschale, weil bei Pflanzen, welche in ihrer Entwicklung nicht sehr bedeutend differiren der Einfluss der gleiche ist; bei solchen, bei denen eine grössere Differenz statt hat, kommt ein Versuchsfehler weniger in Betracht, weil wir noch weit davon entfernt sind mit mathematischer Schärfe die Werthe zu bestimmen.

---

[1] 15% durchschnittlich sanken im Wasser nicht unter.

[2] Da es bei diesen Versuchen nicht auf eine möglichst grosse und ununterbrochene Constanz der Temperatur ankam, brauchten selbstverständlich nicht alle Cautelen an dem Thermostaten zur Anwendung zu kommen, die Versuche anderer Art verlangen würden.

Die Wirkung der Schwerkraft konnte ebenso als constant angesehen werden, da einmal gekeimte Samen, wenn sie auch verlegt, so doch ihre Wurzel niemals aus ihrer ursprünglichen Richtung zur Erde wesentlich gerückt wurde.

Waren nun hiermit die Hauptbedingungen gegeben, welche zur Erlangung eines exacten Resultates nothwendig sind, so waren andererseits in manchen weiteren Punkten die Versuchsbedingungen schwer ganz gleich zu machen. Es ist vor Allem schwierig, den Pflanzen täglich die gleiche entsprechende Wassermenge zuzuführen, weil dieselben je nach ihrer Entwicklung verschiedener Wassermengen bedürfen. Meiner Ansicht nach ist es hauptsächlich der Umstand, dass die bei Samenversuchen sich ergebenden Resultate gewöhnlich keine allzu grosse Übereinstimmung zeigen und ein Gesetz nicht mit der Schärfe erkennen lassen, wie man es bei Versuchen anderer Art gewöhnt ist, dass das zur Vegetation unentbehrliche Wasser nicht nach bestimmten, aus Experimenten festgesetzten Mengen den Versuchspflanzen verabreicht werden kann. Derartige Untersuchungen sind noch nicht in genügend exacter Weise durchgeführt.

Die Versuchsdauer setzte ich für die Fichte stets auf 14 Tage fest, so dass der Tag des Einweichens in Wasser mit eingerechnet es stets der 15. Tag war, an dem der Versuch unterbrochen wurde und die Volumenbestimmung begann.

Nach dieser Zeit haben alle Samen, welche nicht ausgesprochen leidend sind, gekeimt; es findet entweder gar keine Zunahme der Zahl der Keimlinge statt, oder sie ist so gering, dass sie nicht mehr in Betracht kommt. Bei ausgesprochen kränklichen Samen ist die Zunahme oft noch recht merklich, aber die Entwicklung der Keimlinge auch steigend schwächer, bis schliesslich Alles zu schimmeln und zu faulen beginnt.

Die vorliegende Tabelle bezieht sich auf je 100 Samen vom 5. Tage an, wo das Keimen anfing, bis zum Ende des 15. Tages gehend.

Ein Same wurde dann als gekeimt angenommen, wenn er horizontal gelegen an seiner austretenden Wurzelspitze eben die Wirkung der Schwerkraft durch eine schwache Krümmung nach abwärts verrieth.

Die letzte Reihe enthält die Controlsamen, welche gar nicht erwärmt worden waren.

Die Zahlen deuten das Keimprocent für jeden einzelnen Tag an.

Schlesische Fichtensamen

im Sommer 1876 untersucht.

	90	80	75	70	65	60	55	50	45	40	0
	Grad Celsius										
4. Tag . .	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5. „ . .	0	0	0	0	1	8	15	19	30	32	32
6. „ . .	0	0	2	1	5	33	32	35	47	56	45
7. „ . .	0	0	2	7	15	39	40	50	56	62	60
8. „ . .	0	0	3	12	29	41	46	52	61	65	65
9. „ . .	0	0	3	14	40	45	47	53	61	65	67
10. „ . .	0	2	4	14	43	46	48	54	63	65	67
11. „ . .	0	5	8	19	50	48	48	54	63	65	68
12. „ . .	0	6	9	20	53	48	48	54	63	65	68
13. „ . .	0	6	13	23	56	48	48	55	63	65	68
14. „ . .	0	8	14	25	56	48	48	55	63	65	68
15. „ . .	0	8	17	27	56	48	48	55	63	65	68

Aus dieser Tabelle geht zunächst hervor, dass die grösste Zahl der keimfähigen Körner dem Versuche mit unerwärmten Samen zukömmt, dass mit Erhöhung der Temperatur, von den vorderhand nicht vermeidlichen Versuchsfehlern abgerechnet, das Keimvermögen allmälig abnimmt, dass durch eine einstündige Erwärmung auf 80° C. der Nullpunkt der Keimfähigkeit fast erreicht ist. Die erwärmten Samen keimten fast durchgängig langsamer als die unerwärmten. $^1/_4$stündiges Erhitzen auf 40 bis 45° C. hatte aber kaum einen Einfluss auf die Keimfähigkeit.

Eine wichtige Frage, welche ich schon eingangs angedeutet habe, war nun die, zu wissen, ob die Keimkraft derjenigen Samen, die überhaupt, sei es bei welcher Temperatur es wolle, keimten, verschieden sei, oder ob sie mit Erhöhung der Temperatur abnehme und in welchem Verhältniss dies geschehe.

In Bezug auf die Volumenbestimmung füge ich nur noch bei, dass die Grösse der Messgefässe sich jeweils nach der Anzahl und der Grösse der Keimlinge richtete. Die Gefässe wurden immer möglichst klein gewählt, weil die Ablesungen dadurch

um so genauer durchgeführt werden konnten. Die Samenschalen habe ich stets mitgemessen, weil bei wenig entwickelten Pflänzchen es unausführbar gewesen wäre bei jedem einzelnen den Samenkörper von dem eben ausgewachsenen Embryo zu trennen. Da bei sämmtlichen Versuchen die Samenschalen mitgemessen wurden, so konnte dies keinen Fehler involviren. 124 Stunden in Wasser eingeweichte Fichtensamen besassen ein Volumen von 1·1 CC., nach welchem Verhältniss eine der Samenzahl entsprechende Grösse abgezogen werden müsste, wenn man wissen wollte, wie gross lediglich das Volumen der Keimlinge sei. Sobald die Pflänzchen im Wasser eingetaucht waren, wurde vor jedesmaligem Ablesen des kubicirten Messgefässes dasselbe tüchtig aufgestossen um adhärirende Luftbläschen zu entfernen, was auch mit Vorsicht mit einem Glasstab geschehen konnte, dann aber möglichst rasch die Messung vorgenommen.

Die Volumenwerthe der Keimlinge des ersten Versuches sind in Folgendem gegeben. Hierbei sind sämmtliche Werthe auf 100 Keimlinge umgerechnet, um dieselben vergleichbar zu machen. Das Volumen v ist für jede Temperatur in Kubikcentimetern ausgedrückt. Null ist die Controlle.

t	v
0° C.	3·9
40	3·8
45	3·9
50	3·6
55	3·7
60	3·4
65	3·0
70	1·9
75	1·8
80	1·5

Das aus diesen Werthen abgeleitete Gesetz lautet, dass nicht nur das Keimungsvermögen, sondern auch die Keimkraft mit Erhöhung der Temperatur abnimmt, bis sie sich schliesslich dem Werthe Null nähert. Die Abnahme des Volumens erfolgt gleichfalls allmählig, man kann sagen proportional der Zunahme der Temperatur. Obgleich bei Beendigung des Versuches und auch schon früher die Zahl der Keimlinge bei Temperaturwir-

kungen von 40—65° C. nicht beträchtlich verschieden war, ist die Keimkraft schon sehr merklich different. Die Abnahme des Keimvermögens und der Keimkraft erfolgt somit nicht in demselben Tempo.

Dürfen wir dieses Resultat verallgemeinern? Die angewandte Methode gäbe vielleicht die Berechtigung dazu. Aber über den innern Vorgang in den Samen, der physikalisch, chemisch oder wenn man will physiologisch sein kann, haben wir noch gar keine sicheren Anhaltspunkte, und eben aus diesem Grunde ist es leicht möglich, dass das vorliegende Resultat einen Specialfall darstellt, der nur für einen gewissen ganz bestimmten Zustand, in dem der Same sich befindet, gilt und der mit dessen Veränderung auch Variationen zulässt. Die Versuche Wiesner's, gleichfalls mit Fichtensamen unternommen, auf die ich am Schlusse speciell zurückkomme, haben Resultate ergeben, die benutzt werden könnten, das Gegentheil von dem zu behaupten was wir soeben festgestellt haben.

Ich will vor Allem noch eine kleine Versuchsreihe mittheilen, welche dieselbe Frage beantworten sollte; es war nur hierzu ein anderes Material verwendet. Ich liess mir schon zu Anfang des letzten Winters Fichtenzapfen aus Innsbruck kommen, welche im Herbst 1875 abgepflückt worden waren, und habe sie diesen Sommer ganz nach derselben Methode untersucht und behandelt, die ich soeben beschrieben habe. Die Zeitdauer der Erwärmung betrug für alle Detailversuche ebenfalls vier Stunden. Das Keimungsvermögen der Samen bei verschiedenen Temperaturen ergibt sich aus der folgenden Tabelle, wobei ich zu bemerken habe, dass die Versuchssamen den Zapfen theils durch Schütteln, theils durch Zerreissen entnommen und zuvor gemischt wurden.

Tiroler Fichtensamen
im Sommer 1876 untersucht.

	90	80	70	60	50	40	0
	Grad Celsius						
4. Tag	0	0	0	0	0	0	0
5. „	0	0	7	11	26	33	30
6. „	0	0	22	25	40	63	60
7. „	0	4	37	46	49	75	70
8. „	0	8	57	52	50	77	77
9. „	0	14	67	57	51	80	80
10. „	0	16	71	57	53	80	81
11. „	0	19	72	58	54	80	81
12. „	0	19	75	59	54	81	81
13. „	0	24	75	61	54	81	81
14. „	0	27	75	61	54	81	81
15. „	0	27	75	61	54	81	81

Das Erwärmen auf 40° hatte hier keinen Einfluss auf das Keimvermögen, wenn man die vorliegende Tabelle abmustert. Das wiederholte Steigen der Keimzahl mit der Erhöhung der Temperatur, wenn sie auch die der unerwärmten Samen nicht erreicht, lässt sich schwer deuten; hier bleibt also ein Zweifel über das Gesetz. Man erhält aber in den ganzen Process einen Einblick, wenn man die Volumina der gekeimten Samen auf 100 berechnet und mit einander vergleicht; es zeigt sich dann sofort, dass aus der Zahl der gekeimten Samen sich nicht auf die Grösse ihrer Entwicklung, auf ihre Keimungsenergie schliessen lässt. Die Volumina sind, in Kubikcentimetern ausgedrückt, folgende:

t.	*v.*
0° C.	2·6
40	2·7
50	2·7
60	2·3
70	2·2
80	1·8

Die Volumenwerthe sagen aus, dass das Volumen oder die Keimkraft mit Erhöhung der Temperatur allmälig abnimmt, wobei die unvermeidlichen Fehlergrenzen des Versuches ausser

Acht bleiben müssen und dürfen. Sie zeigen ferner klar, dass die Keimkraft bei hoher Temperatur trotz des hohen Keimvermögens sehr klein sein kann.

Vergleicht man die absolute Keimkraft der Tiroler Samen mit der der schlesischen, so ergibt sich leicht, dass die Keimkraft der ersteren der der letzteren beträchtlich nachsteht. Ein überaus merkwürdiges Verhalten ergibt sich nun, wenn man die vorliegenden Resultate vergleicht mit denjenigen, welche ich bei Samen von den gleichen Fichtenzapfen erhielt, die aber aus Untersuchungen gewonnen wurden, die ich schon im Laufe des letzten Winters mit denselben angestellt habe, die ich nun ebenfalls mittheilen will.

Diese letzteren Versuche hatten eine praktische Tendenz, desshalb variiren bei denselben die Zeiten mit den Temperaturen gleichzeitig. Sie bieten für die Theorie aus diesem Grunde kein so genaues Bild von den Wirkungen der Temperatur auf die Samenentwicklung. Es wurden bei dieser Versuchsreihe nicht die Samen für sich erhitzt, sondern die ganzen Zapfen sammt ihrem Inhalt waren verschiedenen, aber constanten Temperaturen ausgesetzt. Die Temperatur, welche die Samen während des Versuches durchmachten, entspricht daher nicht der im Erwärmungskasten herrschenden. Ich will lediglich nur das Endresultat dieser Versuche mittheilen, weil es vollkommen genügt das zu zeigen, auf was es hier ankommt. Die Details dieser Reihe werden in einem forstlichen Fachjournale zur Veröffentlichung gelangen.

Als ich die Fichtenzapfen aus Schlesien erhielt, war das Keimungsvermögen der Samen ausserordentlich gering, obgleich dieselben zur Reifezeit geerntet worden waren. Die Zapfen standen bei mir in einem Sacke den ganzen Winter über in einem ungeheizten Zimmer und zeigten bis zum Eintritt des Sommers dasselbe geringe Keimprocent, welches zu verschiedenen Zeiten und öfters festgestellt wurde. Erst mit Eintritt dieses Sommers war eine Zunahme in der Keimfähigkeit ohne mein Hinzuthun bemerklich.

Ich will nun zeigen, welchen Einfluss die verschiedenen Temperaturen auf dasselbe Samenmaterial hatte, mit dem ich die Versuche bei constanter Zeit während des Sommers anstellte,

nur mit dem Unterschiede, dass die nun folgenden und zwar die hauptsächlichsten Experimente im Monate Februar und März dieses Jahres angestellt wurden.

Die erste Columne der folgenden Tabelle gibt die Temperaturen *t* an, welche die Zapfen ihren Samen einschliessend ausgesetzt waren. Die zweite Columne zeigt die Zeitdauer *d*, während welcher sie die betreffende Temperatur ertrugen; die dritte gibt das Keimprocent *p* an, während die vierte über das Volumen, respective die Keimkraft Aufschluss gibt, wobei zu erinnern wäre, dass das Volumen der gekeimten Samen zuerst wiederum auf je 100 Samen umgerechnet wurde.

Schlesische Fichtensamen

im Winter 1875/76 untersucht.

t	*d* Stunden,	Minuten	*p*	*v*
100° C.	1	13	60	2·5
90	1	42	46	1·5
80	2	11	76	2·4
75	2	28	87	2·0
70	3	9	95	3·1
65	2	24	95	3·2
60	2	44	94	3·4
55	3	21	97	4·1
50	4	19	90	4·5
45	8	—	96	2·8
40	9	33	78	2·3
35	18	32	93	2·2
0	—		21	1·9

Die Zeiten, während welchen die Zapfen erhitzt worden waren, haben ein besonderes praktisches Interesse. Der Gang der Temperaturen innerhalb der Zapfen ist mir durch Versuche bekannt; es würde aber zu weit führen hierauf einzugehen. Die Tabelle gibt ein genügend klares Bild über die Wirkung steigender Temperatur auf die Fichtensamen, welche in den letzten Wintermonaten untersucht worden waren und ohne Erwärmung ein enorm niedriges Keimprocent zeigten. Das Keimprocent der Controlsamen wurde, wie schon einmal erwähnt, während des ganzen Winters nicht nur einige Male, sondern öfters festgestellt

und es resultirte stets eine Zahl, welche der obigen nahe kam und die Keimkraft verhielt sich ebenfalls annähernd gleich.

Die Tabelle lehrt, dass bei diesem Versuche, wenn man von den gelegentlichen, vorderhand kaum vermeintlichen Unregelmässigkeiten absieht, dass mit steigender Temperatur das Keimvermögen zuerst bis 55° C. zunimmt um dann wieder mit weiterer Erhöhung der Temperatur zurückzugehen. Das gleiche Gesetz spricht sich auch für die Volumenwerthe oder für den Gang der Keimkraft aus.

Wenn man dieses Verhalten mit dem früher aufgeführten vergleicht, so sieht man, das Keimungsvermögen, ebenso auch die Keimkraft haben mit Beginn dieses Sommers von selbst zugenommen. Im Winter hatte das Erwärmen einen ausserordentlichen Erfolg sowohl auf die Menge als die Kraft der Keime. Das grösste Keimprocent wurde bei längerem Erhitzen auf 55° C. erhalten, das grösste Volumen bei 50° C.; von da an aufwärts der Temperaturscala nahmen beiderlei Werthe wieder langsam ab.

Dasselbe Samenmaterial im darauffolgenden Sommer untersucht, zeigte ein umgekehrtes Verhalten. Die künstliche Erwärmung setzte Keimvermögen und Keimkraft ihrer Zunahme gemäss herab, offenbar weil das Keimungsvermögen und die Keimkraft an und für sich schon gestiegen waren und die länger andauernde niedere Temperatur dasselbe bewirkt hatte, was eine kurze aber hohe Temperatur zu leisten im Stande ist.

Daraus geht im Allgemeinen, worauf ich besonderes Gewicht legen will, hervor, dass diesbezügliche Versuche mit Pflanzensamen niemals sofort ein allgemeiner Werth, respective allgemeine Giltigkeit beigelegt werden darf.

In den Samen gibt es Vorgänge, die zu geeigneter Zeit von selbst eintreten, aber auch künstlich beschleunigt werden können.

Versuche mit den Tiroler Samen ergaben ein ähnliches Resultat. Die Untersuchung wurde nur nicht mit derselben Ausführlichkeit behandelt. Sie besassen unerwärmt schon ein bemerkenswerthes Keimvermögen, welches sich auf 62% belief, das schon durch $2\frac{1}{2}$stündiges Erwärmen auf 50° C. auf 93% sich hob, während der Volumenwerth der unerwärmten Samen 2·4 CC., der der auf 50° C. erwärmten 2·58 CC. betrug. Die unerwärmten

Samen besassen bei relativ immerhin noch mittelmässigem Keimungsvermögen eine grosse Keimkraft, welche freilich hinter der der schlesischen Samen sehr merklich zurückblieb. Wenn man die Werthe der Keimfähigkeit und der Keimkraft dieser unerwärmten Samen mit denen der früher mitgetheilten Versuche vergleicht, so sieht man, dass auch hier sich beide Grössen mit Beginn des Sommers von selbst gehoben haben.

Ich wollte nun ferner wissen, welchen Erfolg verschiedene Zeitdauer des Erwärmens auf ein und denselben Temperaturgrad auf die Samen ausübe und wählte hierzu die schlesischen Samen aus. Die Versuche, im letzten Winter unternommen, wurden bei 40, 50 und 60° C. ausgeführt. Die erste Columne der folgenden Tabelle gibt wiederum die Temperatur t an, die zweite die Zeitdauer des Erwärmens $= d$, die dritte das Keimprocent p, die vierte das Volumen auf 100 Samen umgerechnet in Kubikcentimetern an.

Schlesische Fichtensamen

im Winter 1875/76 untersucht.

t	d	p	v
40° C.	9 Std.	78	2·3
40	19	96	2·4
40	24	92	3·26
40	41	89	3·57
50	4	90	4·1
50	8	98	4·17
50	12	98	3·76
60	2·5	92	3·37
60	5·5	95	3·78
60	8	92	3·47

Wir sehen somit, dass ein längeres Erhitzen auf 40° C. die hier behandelten Fichtensamen für ihre Entwicklung geschickter macht, und dass bei 41stündigem Erwärmen sogar noch ein günstiger Einfluss wahrzunehmen ist, welcher sich allem Anscheine nach durch weitere Zufuhr von gleichen Wärmemengen dem grösstmöglichen Werthe der Keimkraft sich genähert haben würde. Bei 50° C., bei welcher Temperatur wir für die Zeitdauer von vier Stunden bereits den höchsten Volumenwerth

erhielten, zeigt derselbe sogar noch eine wenn auch unbedeutende Zunahme, auf welche indess kein Gewicht gelegt werden kann, bei achtstündigem Erwärmen. Bei zwölfstündigem Erhitzen tritt aber die schädliche Wirkung sofort zu Tage. Beim Erwärmen auf 60° C. zeigt sich etwas Ähnliches.

Was nun die Geschichte betrifft, so sind es streng genommen nur zwei Untersuchungen, welche herbeigezogen werden müssen. Die Eine rührt von Wiesner[1], die Andere von Nobbe[2] her.

Wiesner erwärmte Fichtensamen eine Viertelstunde lang auf 40, 45, 50, 55 und 70° C. Er säete dann die Samen im botanischen Garten der Mariabrunner Forstakademie am 7. Juni 1871 aus und erhielt folgendes Resultat: Die auf 40° C. erwärmten Samen brachten normale Keimlinge am 1. Juli hervor. Die auf 45° C. erhitzten erschienen am 3. Juli und waren normal. Die auf 50° C. erwärmten erschienen am 1. Juli und waren etwas verkümmert. Die auf 55° erhitzten waren gleichfalls verkümmert und erschienen am 1. Juli. Am 3. Juli kamen schwache Keimlinge der auf 70° C. erwärmten Samen hervor und 35 Min. auf 45° C., während 50 Min. erhitzte Samen gar nicht keimten. Die unerwärmten Samen traten am 3. Juli über die Erde. Wiesner hat somit schon gezeigt, dass Nadelholzsamen Temperaturen von 70° C. ertragen können und es fiel ihm auch auf, dass die erwärmten Samen früher, wie die unerwärmten keimten.

Nobbe bestimmte die Keimkraft in den Monaten Juli bis November von Fichtensamen, die einerseits grünen, andererseits rothen Fichtenzapfen entnommen worden waren und kam zu dem Resultate, dass die Keimkraft der rothen durchaus zurückbleibe hinter der der grünen Zapfen, ferner dass, da Nobbe mit Beginn des Winters keine Zunahme des Keimprocentes gewahrte, er den gewagten Schluss zog, dass die Keimungsreife der Fichtensamen sehr frühzeitig eintrete. Dass Nobbe's Versuche nicht entscheidend waren, diesen Schluss zu

---

[1] Wiesner, Experimental-Untersuchungen über die Keimung der Samen. Sitzungsber. der kais. Akademie der Wissenschaften zu Wien. Math.-naturw. Cl. 1871, 20. Juli.

[2] Nobbe, Über die Keimungsreife der Fichtensamen. Nobbe's „Landwirthschaftliche Versuchsstationen“. 1874. Bd. XVII.

ziehen, geht aus der vorliegenden Abhandlung hervor. Ob die geringe Keimfähigkeit Nobbe's Versuchsmaterials von Rothfichtensamen mit demjenigen dessen, welches ich bei Beginn und während des letzten Winters in Händen hatte, in irgend einem Zusammenhange steht, das wage ich nicht zu entscheiden.

Wiesner zog aus seinen Untersuchungen gar keinen bestimmten Schluss; er beschränkte sich darauf zu sagen, dass es wahrscheinlich sei, dass Nadelhölzer bis zu 70° C. wenigstens für kurze Zeit ertragen können, ohne ihre Keimfähigkeit zu verlieren und dass die erwärmten Samen in der Mehrzahl der Fälle früher als die unerwärmten keimten. Auch über das Verkümmern von nicht allzu hoch erhitzten Samen konnte Wiesner sich keine bestimmte Rechenschaft geben. Dies war eben unmöglich, weil ein derartiger Versuch im Freien als entscheidendes Experiment nicht ausgeführt werden kann. Vor Allem ist kein Verlass, welcher Factor ein früheres oder späteres Aufgehen der Samen bewirkte, weil es hier an der Constanz derjenigen Factoren fehlte, welche diese Eigenschaften besitzen sollten.

Dass auch meine Methodik noch Vieles zu wünschen übrig lässt, das weiss Niemand besser als der, der mit derartigen Experimenten vertraut ist. Was meine Methode leistet ist leider mehr durch erworbene Übung als durch Versuche in verschiedener Richtung festgesetztes Vorgehen verschuldet. Dies gilt namentlich mit Bezug auf die Beibehaltung des constanten Factors Wasser, welcher eine gewichtige Rolle spielt. Es ist nun mehr als ein Jahr, dass ich begann mich mit der Keimung der Samen in exacter Weise zu beschäftigen. Anfangs erhielt ich immer divergirende Resultate. Es bedurfte einer gewissen Ausdauer, bis ich zu der Überzeugung kam, dass diese unbestimmten und unsicheren Resultate in den meisten Fällen ihren Grund nicht in dem Samen selbst haben, sondern dass es hauptsächlich von der Geschicklichkeit des Experimentators abhängt, ob ihm das Experiment ein Gesetz klar vor Augen führt oder nicht.

Zahlreiche Untersuchungen haben mir gezeigt, dass die Entwicklungsfähigkeit eines Samens eine Grösse ist, mit welcher sich mit Sicherheit dann operiren lässt, wenn die Wirkung sämmtlicher in Betracht kommender äusserer Agentien zuvor

klar gestellt, zum Mindesten von dem Experimentator zuvor erfahren worden sind.

An die vorliegenden Daten liessen sich mannigfache praktische Fragen knüpfen, auf die einzugehen ich hier verzichten muss. Nur ein Punkt scheint mir von so allgemeinem nicht nur praktischem, sondern in noch höherem Grade theoretischem Interesse zu sein, dass ich ihn berühren will.

Wenn wir die auf verschieden hohe Temperaturen erhitzten Samen gemischt der Natur übergeben, und dies kommt in Wirklichkeit ja häufig vor, so würden, darüber besteht kein Zweifel, in vielleicht kurzer Zeit schon die kräftigeren Pflanzen, die mit geringerer Keimkraft, die also weniger günstig ausgestattet sind, im Kampf um das Dasein wenn auch nicht ganz, so doch theilweise verdrängen.

Wenn eine Aussaat von Menschenhand geschieht, so ist es offenbar ein sehr günstiges Verhältniss, wenn nur wenigstens ein Theil des Saatgutes den Maximalwerth seiner Keimkraft besitzt, denn es ist sicher, dass diese schon *a priori* einen Vorsprung vor allen andern haben und die schwächlicheren Pflänzlinge werden nach und nach unterdrückt oder sie werden schon anfangs, in häufigen Fällen wenigstens, mit Absicht bei Seite geschafft.

Nehmen wir aber einen andern Fall, wir würden etwa ein Samenmaterial verwenden, welches etwa durch höhere Temperatur, der es ausgesetzt war, etwas wenn auch nicht beträchtlich in seiner Keimkraft zurückgeschritten sein und sämmtliche zur Aussaat kommenden Samen hätten genau denselben Process durchgemacht, so würden die etwas geschwächten Sämlinge, da sie keine Concurrenz mit stärkeren auszuhalten hätten, ungehindert aufkommen und es wäre eine weitere Aufgabe zu untersuchen, ob eine ursprünglich schwächere Pflanze später noch zur vollkommenen möglichen Kraft gelangen kann, oder ob ein Fehler bei der Geburt auf das ganze Leben seine Folgen hat. Meiner Ansicht nach, lässt sich diese Frage weder unbedingt bejahen noch verneinen. Theoretisch kann man die Frage nicht in bestimmter Weise entscheiden. Praktisch würde sie vollkommen gleiche Culturbedingungen voraussetzen und eine jahrelange aufmerksame Beobachtung und strenge Controlle erfordern. Ich habe einigen Grund, zur Vermuthung, dass ein ursprüngliches

Missverhältniss, wenn auch nicht immer nachwirken muss, so doch oft nachwirken kann und von diesem Gesichtspunkte aus betrachtet, lässt sich die Behauptung aufstellen, dass die Verwendung von Samen, unter denen wenigstens nicht ein Theil die überhaupt grösstmöglichste Keimkraft besitzt zu dem Ruin der Wälder oder Felder ein gutes Stück beitragen kann.

Diese Betrachtung zeigt, ein wie grosses und wichtiges Gebiet dem Naturforscher zur exacten Behandlung und Lösung offen steht.

Das was sich mir aus dieser Arbeit mit Sicherheit zu ergeben haben dünkt, will ich kurz recapituliren.

1. Das Keimprocent sowohl, wie die Keimgeschwindigkeit gibt keinen sicheren Aufschluss über die Keimkraft der Samen; umgekehrt gilt dasselbe Gesetz.

2. Die Erwärmung von Samen kann einen günstigen oder ungünstigen Einfluss auf das Keimungsvermögen und die Keimkraft ausüben, je nachdem der physiologische Zustand ist, in dem der Same sich befindet.

3. Die Zeitdauer der Erwärmung ist von wesentlichem Einfluss auf die Entwicklung des Samen, insoferne längeres Erwärmen bei niederen Temperaturen denselben Effect wie kurzes Erwärmen auf höhere Temperaturgrade hervorrufen kann.

4. Eine mit der vorliegenden Untersuchung im Zusammenhang stehende Hypothese lautet: „Eine nicht vollkommen normale Keimkraft von Samen kann ihren ungünstigen Einfluss noch auf die Weiterentwicklung der Pflänzlinge auf unbestimmte Zeit hinaus in geringerem oder grösserem Grade geltend machen, insbesondere dann, wenn in der Natur derartige Sämlinge unter sich und nicht mit stärkeren ihrer Art in Concurrenz treten, was ersteres tagtäglich insbesondere in der Forstwirthschaft eintritt.

Appendix.

Ein zweckmässiger Thermostat.

Man hat bis jetzt, um für kürzere oder längere Zeit bestimmte Temperaturen herzustellen, sich entweder grosser Räume, ganzer

Localitäten bedient, oder man hat mehr oder weniger einfache Apparate construirt, die aber durchgehends nur eine beschränkte Anwendung gestatten.

Diesem Übelstande abzuhelfen, habe ich mich bemüht einen Apparat herzustellen, mit Hülfe dessen man von der Temperatur des Arbeitsraumes unabhängig ist. Derselbe erlaubt fast vollkommen constante Temperaturen für beliebige Zeiten hervorzubringen. Hierbei ist es möglich, Beobachtungen, selbst Messungen an Versuchsobjecten, die sich im Apparate befinden, vorzunehmen ohne zu diesem Zwecke denselben öffnen zu müssen.

Die für den Vegetationsprocess im Allgemeinen in Betracht kommenden Temperaturen, die sich constant für längere Zeit herstellen lassen, liegen zwischen ungefähr —10° C. und 60° C.

Der wesentlichste Theil des Apparates besteht aus einem würfelförmigen oben offenen, doppelwandigen Kasten aus Zink, welcher mit einem ebenfalls doppelwandigen Zinkdeckel verschlossen werden kann. Dieser Deckel greift mit einem einfachen Falz in eine am Kasten oben angebrachte Zinkrinne. Eine Doppelseitenwand, ich will sie die Vorderwand nennen, ist statt der Zinkwände vollkommen ersetzt durch zwei parallelwandige Glastafeln, die mittelst Miniumkitt durch Zinkrahmen festgehalten sind. Die Hohlräume der Wände sind bestimmt, mit Wasser oder je nach Umständen mit einer andern Flüssigkeit, angefüllt zu werden und zwar ist die Einrichtung so getroffen, dass auch die zwischen den beiden Parallelgläsern befindliche Flüssigkeit mit derjenigen der vier übrigen Hohlräume vollkommen frei communiciren kann. Eine Communication derjenigen Flüssigkeit, welche den Deckel erfüllt, mit derjenigen des Kastens findet nicht statt, was sich auch nicht als nothwendig ergeben hat.

In dem Deckel befinden sich drei Öffnungen, welche dazu dienen: erstens ein Thermometer, zweitens einen Thermoregulator aufzunehmen; die dritte Öffnung ist bestimmt Wasser den Versuchsobjecten zuführen zu können.

Der Thermoregulator ist ein modificirter Reichert'scher[1]. Herr Chemiker Fischer in Wien hat denselben vor längerer Zeit

---

[1] Ein einfacher Thermoregulator von Prof. E. Reichert in Freiburg. Poggendorff's Annalen, 1872, Bd. 24, p. 467.

schon dahin abgeändert, dass das Gaszuflussrohr nicht in das Quecksilbergefäss eingeschmolzen, sondern nur eingeschliffen ist, was einen grossen praktischen Vortheil gewährt, insoferne der Regulator sich nun zu jeder Zeit während des Experimentirens leicht und rasch reinigen lässt, sobald sich Producte verschiedener Natur, die in geringem Grade störend wirken können, im Innern desselben abgelagert haben. Ich mache bei dieser Gelegenheit auch sogleich darauf aufmerksam, dass wenn eine gewisse Temperatur auf die höchste Constanz gebracht werden soll und die Temperatur des Thermoregulators merklich niederer liegt als diejenige des zuströmenden Leuchtgases, dass dann das letztere vor dem Einströmen zuerst ein Chlorcalciumgefäss durchlaufen muss, um jede Condensation von Wasserdampf aus dem Leuchtgase innerhalb des Gaszuflussrohres des Regulators zu vermeiden.

Gelegentliche Temperaturschwankungen im Innern des Versuchsraumes von beiläufig 1—2° C. und auch mehr, scheinen meist durch solche Unregelmässigkeiten, durch Ansetzen kleiner Wassertröpfchen sich zu bilden. Ist das Leuchtgas ganz getrocknet, so lässt sich thatsächlich in den meisten Fällen mit diesem Instrumente eine überraschende Constanz der Temperatur erzielen.

An den Seitenwänden des Zinkkastens befinden sich mehrere kleine Öffnungen um gemessene Luftvolumina oder, wenn es sich um Einwirkung verschiedener Gase bei bestimmten oder variablen Temperaturen auf das Leben der Pflanzen handelt, diese selbst eintreten zu lassen und sie andererseits wieder an beliebigen Orten abzusaugen. Bei Gasuntersuchungen wird die Rinne, in welcher der Deckel des Apparates steht, mit Glycerin, Fetten, Ölen u. s. w. aufgefüllt um die Gase des Innenraumes hermetisch gegen oben abzusperren. Soll die Temperatur der eintretenden Luft oder eines Gases möglichst genau derjenigen des Versuchsraumes beim Eintritte schon gleichkommen, so lässt man diese Agentien zuvor durch Röhren strömen, welche mit dem Erwärmungskasten in innigem Contacte stehen.

Der Zinkkasten muss aussen und innen mit eisernen Reifen umgeben werden, weil sonst der ziemlich bedeutende Druck des Wassers, das sich innerhalb der Wände befindet, die Zinkwände

ausbaucht und hierdurch Zerrungen an den Löthstellen des Apparates entstehen, die leicht zu kleinen Läsionen Anlass geben können. Sobald der Apparat einige Zeit schon in Thätigkeit war, kommen dann die im Anfang auftretenden, kaum vermeidlichen Beschädigungen nicht mehr vor.

Bei allen Temperaturen, die man herzustellen wünscht, welche über der Temperatur des Arbeitslocales liegen, ist der Apparat schon in dieser Form brauchbar. Ich stelle denselben auf einen hölzernen Sockel und trenne den Zinkkasten von der höher oder tiefer in dem Untersatz befindlichen Flamme nur noch durch ein Eisenblech, damit vorzugsweise das Zink vor merklicher Oxydation geschützt werde.

Die erwärmende Flamme stammt je nach dem Bedürfnisse von einem Bunsenbrenner oder sonst einem Heiz-Apparat her und wird das Leuchtgas, nachdem es den Thermoregulator durchströmt hat, so zu dem Brenner geführt, wie es die Abbildung darstellt.

Handelt es sich um Herstellung von Temperaturen, die unter der Temperatur des Arbeitsraumes liegen sollen, so kann man sich zunächst mit Kühlwasser behelfen. Bei grösseren Temperaturdifferenzen wird der Zinkkasten mit Eis oder Kältemischungen umgeben. Zu diesem Behufe wird der ganze Apparat mit einem Holzmantel überdeckt, der oben und an der Vorderseite ebenfalls Glasscheiben trägt; ich fülle dann den ganzen Zwischenraum zwischen Mantel und Zinkkasten mit Eis aus. Auf den Deckel stelle ich zwei mit Eis oder Kältemischungen gefüllte Behälter auf, um auch die Temperatur der in demselben befindlichen Flüssigkeit, gewöhnlich des Wassers, herabzudrücken. Das beim Schmelzen des Eises sich sammelnde Wasser fliesst aus einem unterhalb des Thermostaten angebrachten ringsherumlaufenden Canales seitlich ab.

Soll der Einfluss des weissen Lichtes auf ein pflanzliches Object bei ganz bestimmten Temperaturen oder die Wirkung verschiedener Temperaturen bei dem constanten Factor, weissen Lichtes, untersucht werden, so wird der doppelwandige Zinkdeckel durch einen doppelwandigen Glasdeckel mit Zinkrahmen ersetzt, so dass dann von oben sowohl als auch von der Seite das Licht zutreten kann.

Um die Wirkung des weniger brechbaren Theiles des Sonnenspectrum auf die Pflanze bei beliebigen Temperaturen zu prüfen, füllt man den ganzen doppelrandigen Hohlraum des Kastens sammt dem Deckel mit einer Lösung von saurem chromsauren Kali an.

Bei Anwendung von Kupferoxydammoniak, wenn man die brechbarere Hälfte des Sonnenspectrums in den Innenraum gelangen lassen will, muss aber der chemischen Untersuchung desselben mit den Zinktheilen halber eine besondere mit dieser Lösung gefüllte Glascüvette vorgeschoben werden. Keinesfalls empfiehlt es sich, die doppelte Glaswand, deren Flüssigkeitsinhalt mit demjenigen der übrigen Hohlräume des Kastens communicirt, selbst durch eine Glascüvette zu ersetzen, weil der Apparat dann nur eine beschränkte Anwendung gestattet, und zwar aus dem Grunde, weil immer dann, wenn die Lufttemperatur des Arbeitsraumes von der Temperatur des Versuchsraumes differirt, eine um so weniger gleichmässige Temperatur des Innenraumes zu erzielen ist, als die Glascüvette eine relativ grössere Fläche einnimmt. Je grösser die Temperaturdifferenz von aussen und innen, einen um so schädlicheren Einfluss muss eine Glascüvette oder gar eine einfache Glastafel haben.

Ich habe bis jetzt nur von der Wirkung des Lichtes und der Gase bei gleichen oder variablen Temperaturen auf das Pflanzenleben gesprochen; es ist aber selbstverständlich, dass bei allen Versuchen, bei denen es sich handelt den Einfluss irgend eines Agens bei bestimmten oder variablen Temperaturen oder bei constanten Temperaturen die Wirkung veränderter anderweitiger Factoren zu erforschen, dieser Apparat, in der Combination, wie ich sie hier mitgetheilt habe, für pflanzenphysiologische Experimente wesentliche Dienste leisten wird.

Ist es fernerhin wichtig, bei Messungen, Zählungen u. s. f. im Versuchsraume arbeiten zu können, ohne hierbei eine sehr merkliche Temperaturstörung in demselben hervorzurufen, so empfiehlt es sich einen an einem Messingring befestigten Kautschukhandschuh an einer der Seitenwände des Kastens anzubringen. Dadurch ist es möglich die Hand in den Versuchsraum einzuschieben, ohne dass hierbei Luftströmungen von aussen nach innen stattfinden und wird hierdurch die Temperatur im

Innern bei raschem Operiren in der Mehrzahl der Fälle wenigstens kaum wesentlich verändert.

Der ganze Apparat, so wie ich ihn seit einem Jahre verwende, hat eine Höhe von 150 Ctm., eine Breite von 75 Ctm. und ist ebenso tief als breit. Der Rauminhalt der eigentlichen Versuchskammer beträgt circa 0·13 Kubikmeter. Die Dicke der den Versuchsraum umgebenden Wassermasse beträgt ringsum circa 2·5 Ctm. Der Apparat könnte leicht auch in einer Grösse hergestellt werden, die gestattete, die Functionen selbst junger Bäume bei ganz beliebigen Temperaturen zu untersuchen. Derselbe Apparat in kleinerem Massstabe ausgeführt, empfiehlt sich als Wärmevorrichtung für mikroskopische Zwecke. Wird das Arbeiten im Innern des Kastens hierbei nicht zu lange fortgesetzt, so hat man auch in diesem Falle keine wesentliche Temperaturstörung zu befürchten, weil das mikroskopische Object den Metalltheilen des Mikroskops direct aufliegt und dasselbe daher im Gange der Temperatur so ziemlich mit derjenigen des Mikroskops gleichen Schritt hält. Statt eines Handschuhes bedient man sich dann zweier.

Wenn es sich darum handelt, längere Zeit ein mikroskopisches Präparat auf bestimmten Temperaturen zu erhalten, so ist diese Vorrichtung sehr empfehlenswerth. Sollen aber die Wirkungen von Temperaturschwankungen oder auch nur der Effect einer langsam steigenden oder fallenden Temperatur innerhalb eines kürzeren Zeitraumes untersucht werden, so ist es bei Weitem rathsamer, das mikroskopische Object und lediglich die Objectivlinse des Mikroskops mit einer fliessenden Wassermasse zu umgeben, in der Weise, wie ich es in meiner Schrift: „Die Einwirkung der Temperatur auf die Protoplasmabewegung“ [1] näher beschrieben habe. Bei Versuchen mit Pflanzentheilen, welche die directe Anwesenheit des Wassers nicht ertragen können, wird bei Anwendung der letzteren Methode eine kleine Kammer diese enthaltend in das Wasser eingesenkt.

Eine besonders nennenswerthe Vorrichtung, um mikroskopische Objecte sammt dem Mikroskop einer beliebig gesteigerten oder erniedrigten Temperatur auszusetzen, wurde schon

---

[1] Velten, Regensburger Flora, 1876, Nr. 12—14.

früher von Sachs[1] beschrieben. Es ist ebenfalls ein doppelwandiger Zinkkasten. An der Vorderwand findet sich eine relativ kleinere Öffnung, um Licht durch eine angebrachte Glastafel oder durch eine mit Flüssigkeit gefüllte Cuvette zum Mikroskopspiegel gelangen zu lassen. An den Seitenwänden sind zwei Öffnungen angebracht, um mit einer Pincette oder einem Drahte das mikroskopische Object von aussen verschieben zu können. Der Deckel des Apparates besteht aus Pappe. Das Mikroskop steht nur bis zu seiner Brücke in dem eigentlichen Versuchsraum, so dass also Tubus und Mikrometerschraube nach aussen in die Luft ragen. Der von mir beschriebene Apparat bietet dem Thermostaten von Sachs gegenüber somit wesentliche Vortheile dar.

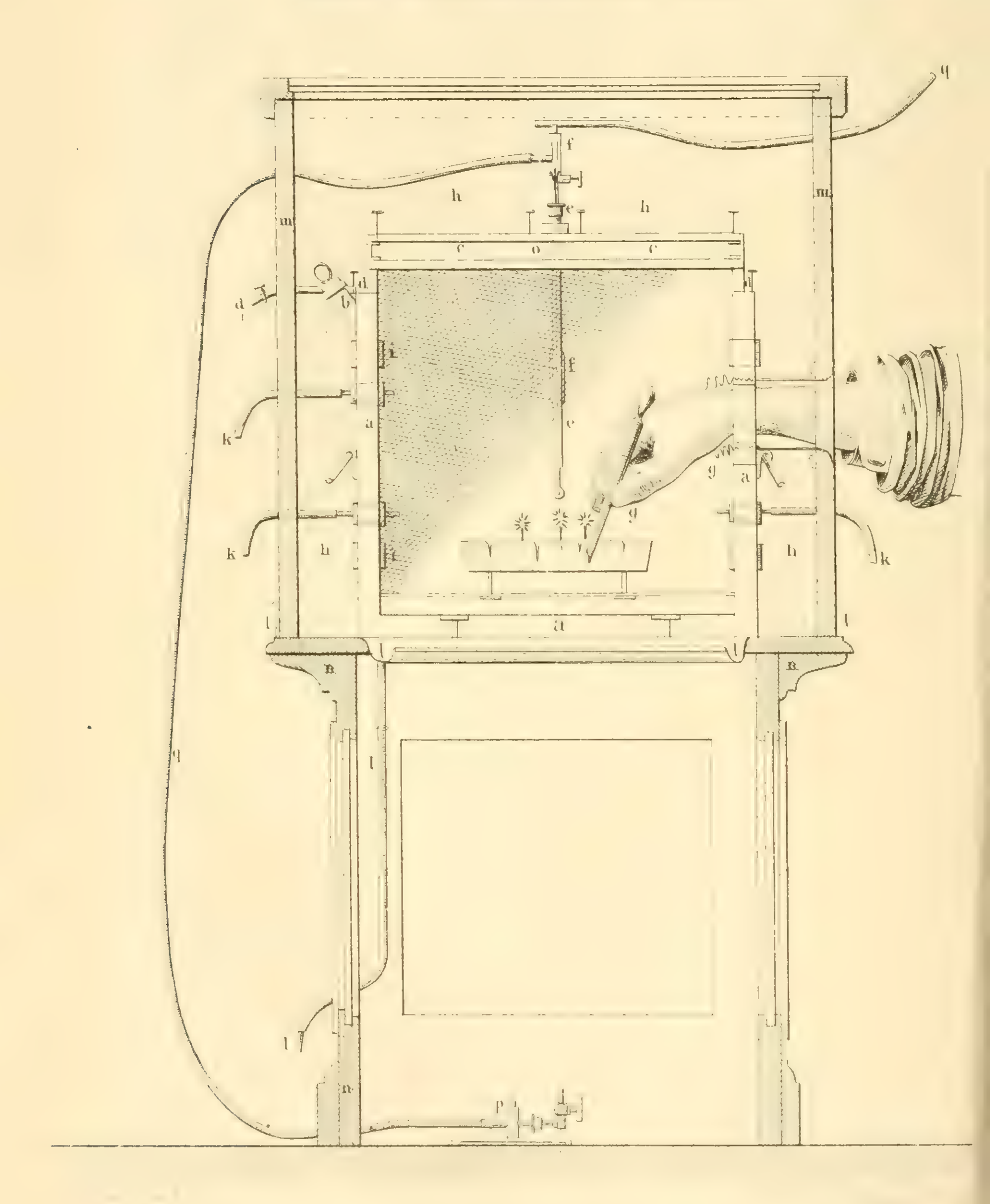
Der Apparat leistet für thierphysiologische Zwecke, wie sich dies von selbst ergibt, die gleichen Dienste wie für pflanzenphysiologische.

---

[1] Sachs, Lehrbuch der Botanik, 1873, p. 643; 1874, p. 706.



W. Velten. Über die Folgen der Einwirkung der Temperatur auf die Keimfähigkeit und Keimkraft der Samen von Pinus Picea Du Roi.



Erklärung der Tafel.

(Durchschnittsansicht des Thermostaten in $^1/_{10}$ natürlicher Grösse.)

a. Doppelwandiger Zinkkasten mit Wasser gefüllt.
b. Öffnung zum Füllen des Kastens mit Flüssigkeit und zur Reinigung der Glasplatten.
c. Doppelwandiger Glasdeckel mit Wasser gefüllt.
d. Zinkrinne mit Flüssigkeit gefüllt und d_1 Ablassrohr für die Letztere.
e. Thermometer.
f. Thermoregulator.
g. Kautschukhandschuh.
h. Eis.
i. Eiserne Bänder.
k. Zu- und Ableitungsröhren für Luft, überhaupt Gase.
l. Rinne zur Ableitung des durch Schmelzen des Eises entstandenen Wassers.
m. Holzmantel.
n. Sockel.
o. Die Stelle der Öffnung, durch welche hindurch Wasser den Versuchsobjecten zugeführt wird.
p. Heizflamme.
q. Gasschläuche.

XXI. SITZUNG VOM 19. OCTOBER 1876.

In Verhinderung des Präsidenten übernimmt Herr Hofrath Freiherr v. Burg den Vorsitz.

Derselbe gedenkt des schmerzlichen Verlustes, den die Akademie und speciell die mathematisch-naturwissenschaftliche Classe durch das am heutigen Tage erfolgte Ableben des wirklichen Mitgliedes Herrn Hofrathes & Directors Dr. Karl Jelinek erlitten hat.

Sämmtliche Anwesende drücken ihr Beileid durch Erheben von den Sitzen aus.

Das k. k. Ministerium des Innern übermittelt mit Note vom 14. October die von den Statthaltereien in Ober- und Niederösterreich eingesendeten graphischen Darstellungen der im Winter 1875/6 auf der Donau und der March beobachteten Eisverhältnisse.

Das c. M. Herr Prof. Stricker übersendet eine Abhandlung: „Untersuchungen über die Contractilität der Capillaren".

Der Secretär legt ein versiegeltes Schreiben zur Wahrung der Priorität von dem k. k. Telegraphenamts-Controlor Herrn Johann Schlechta in Wien vor.

Das w. M. Herr Prof. Dr. A. Winkler übersendet drei Exemplare einer Broschüre „Über die Integration linearer Differentialgleichungen zweiter Ordnung mittelst einfacher Quadraturen", welche die Zurückweisung der von Herrn Prof. Simon Spitzer in einem unter dem 9. December v. J. an das Präsidium der kaiserlichen Akademie adressirten Schreiben gegen ihn gerichteten ehrenrührigen Angriffe zum Gegenstande hat.

Herr Dr. B. Igel überreicht eine Abhandlung: „Über die Discriminante der Jacobi'schen Covariante dreier ternären quadratischen Formen".

An Druckschriften wurden vorgelegt:

Academia Olimpica di Vicenza: Atti, 1mo 2do Semestre 1875; Vicenza, 1875; 8^{0}.

Académie Impériale des Sciences de St. Pétersbourg: Mémoires. VIme Série, Tome IVme, 4me et 5me livraisons; Tome Vme, 3me et 4me livraisons, St. Petersbourg, 1839 u. 1841; 4^{0}. Bulletin. Tome XXI, Nr. 5, Tome XXII. Nr. 1. St. Pétersbourg, 1876; 4^{0}. — Brosset, M.: Histoire de la Géorgie depuis l'antiquité jusqu'au XIXe siècle. Ire Partie. Histoire ancienne, jusqu'en 1469 d. J. C. I^{e} et IIe livraison. St. Pétersbourg, 1849 & 1850; 4^{0}. IIe Partie. Histoire moderne Ire & IIe livraison; St. Pétersbourg, 1856 & 1857; 4^{0}. — Dernière livraison. Introduction et tables des matières. St. Pétersbourg, 1858: 4^{0}. — Additions et éclaircissements à l'histoire de la Géorgie depuis l'antiquité jusqu'en 1469 de J. C. St. Pétersbourg, 1851; 4^{0}. — Inscriptions Géorgiennes et autres recueillies par le Père Nersés Sargissian avec 4 planches. St. Petersbourg, 1851; 4^{0}; Rapports sur un voyage archéologique dans la Géorgie et dans l'Armenie 1847—1848. Ire livraison avec un atlas de 18 planches lithographiées; 1849. IIIme livraison avec un atlas de 11 planches lithographiées. St. Pétersbourg, 1849 & 1851; 8^{0}. — Rapport sur la Numismatique Géorgienne. St. Pétersbourg, 1847; 8^{0}.

— Royale de Belgique: Bulletin. 45e année, 2e Série, Tome 41, Nr. 5 & 6; Tome 42, Nr. 7 & 8. Bruxelles, 1876; 8^{0}.

Akademie der Wissenschaften, Königl. Preuss., zu Berlin: Monatsbericht. Mai 1876. Berlin; 8^{0}.

— der Naturforscher, kaiserlich Leopoldinisch-Carolinische, Deutsche: Amtliches Organ. 12. Heft, Nr. 11—16, 1876. Dresden; 4^{0}.

American Journal of Science and Arts. III. Series. Vol. X. Nr. 55—60 & Index 1875. Vol. XI. Nr. 61—66, 1876. New-Haven 1875 & 1876; 8^{0}.

Bericht des k. k. Krankenhauses Wieden vom Solar-Jahre 1875. Wien, 1876; 8^{0}.

Bibliothèque Universelle et Revue Suisse: Archives des Sciences physiques et naturelles, N. P. Tome LVIe Nr. 222 —224. Genève, Lausanne, Paris, 1876; 8^0^.

Comitato, R., Geologico, d'Italia: Bollettino. Nr. 9 & 10; 1875. Roma, 1875; gr. 8^0^.

Gesellschaft, k. k., der Ärzte: Medizinische Jahrbücher. Redigirt von S. Stricker. Jahrg. 1876; 4. Heft. Wien; 8^0^.
— Astronomische, zu Leipzig: Vierteljahrsschrift. XI. Jahrg. 3. Heft. Leipzig, 1876; 8^0^.
— Deutsche, chemische, zu Berlin: Berichte. IX. Jahrgang, Nr. 13 & 14. Berlin, 1876; 8^0^.
— für Salzburger Landeskunde: Mittheilungen der Gesellschaft. XVI. Vereinsjahr 1876. 1. Heft. Salzburg; 8^0^.
— k. k., geographische, in Wien: Mittheilungen. Band XIX, Nr. 6—9. Wien, 1876; 8^0^.
— österr., für Meteorologie: Zeitschrft. XI. Band, Nr. 15—18. Wien, 1876; 4^0^.

Göttingen, Universität: Schriften aus dem Jahre 1875/76; 4^0^ & 8^0^.

Grassmann, Robert: Die Wissenschaftslehre oder Philosophie. I. Theil: Die Denklehre; II. Theil: Die Wissenslehre; III. Theil: Die Erkenntnisslehre; IV. Theil: Die Weisheitslehre. Stettin, 1875 u. 1876; 8^0^.

Handels- und Gewerbekammer in Wien: Bericht über den Handel, die Industrie und die Verkehrsverhältnisse in Nied.-Österreich während der Jahre 1872—1874. Wien, 1876; 8^0^.
— — Oberösterreichs zu Linz: Statistischer Bericht über die gesammten wirthschaftlichen Verhältnisse Oberösterreichs in den Jahren 1870—1875 unter vorwiegender Bedachtnahme auf Industrie, Handel und Verkehr. Linz, 1876; 4^0^.

Ingenieur- & Architekten-Verein, österr.: Zeitschrift. XXVIII. Jahrgang, 7., 8. u. 9. Heft. Wien, 1876; 4^0^.

Institut National Genevois: Bulletin. Tome XX. & XXI. Genève, 1875—1876; 8^0^.

Istituto, Reale, Veneto di Scienze, Lettere ed Arti: Atti. Tomo I. Ser. V^a^. Dispensa X^a^. Tomo II, Serie V^a^. Disp. I—VII^a^. Venezia, 1874—76; 4^0^.

Jahrbuch über die Fortschritte der Mathematik. VI. Band. Jahrgang 1874, Heft 2. Berlin, 1876; 8⁰.

Jahrbücher der k. k. Central-Anstalt für Meteorologie und Erdmagnetismus. N. F. XI. Band, Jahrgang 1874. Wien, 1876; 4⁰.

Journal für praktische Chemie, von H. Kolbe. N. F. Bd. XIV, 1., 2., 3. & 4. Heft. Leipzig, 1876; 8⁰.

Mittheilungen über Gegenstände des Artillerie- und Genie-Wesens. Jahrgang 1876. 7., 8. u. 9. Heft. Wien, 1876; 4⁰.

— aus J. Perthes' geographischer Anstalt. XXII. Band. Gotha 1876; 7. & 8. Heft nebst Ergänzungsheft Nr. 48.

Moniteur scientifique du D^teur^ Quesneville. 3e Série. Tome VI. 417e livraison. Paris, 1876; 4⁰.

Nachrichten, Statistische von den österreichisch-ungarischen Eisenbahnen. III. Band; Betriebsjahr 1872. Wien, 1876; 4⁰.

Nuovo Cimento. Serie 2^a^. Tomo XV. Giugno. Pisa; 8⁰.

Osservatorio del R. Collegio Carlo Alberto in Moncalieri: Bullettino meteorologico. Vol. VII, Nr. 11 e 12. 1872. Vol. X. Num. 4. 1875. Torino, 1875; 4⁰.

Reichsanstalt, k. k. geologische: Jahrbuch. Jahrgang 1876. XXVI. Band. Nr. 2. April, Mai, Juni. Wien, 1876; 4⁰. — Verhandlungen. Jahrg. 1876. Nr. 10—12. Wien, 1876; 4⁰.

Reichsforstverein, österreichischer: Österr. Monatsschrift für Forstwesen. XXVI. Band. Jahrgang 1876. Juli- und August-Heft. Wien; 8⁰.

„Revue politique et littéraire“ et „Revue scientifique de la France et de l'étranger.“ VIIe Année, 2e Série, Nr. 14. Paris, 1876; 4⁰.

Snellen van Vollenhoven, S. C.: Pinacographia. 's Gravenhage 1876; 4⁰.

Società Adriatica di Scienze naturali in Trieste: Bollettino. Nr. 1. Trieste, 1876; 8⁰.

Société botanique de France: Bulletin. Tome XXIIIe 1876, Revue bibliographique A, Paris; 8⁰. — Bulletin XXIIIe 1876; Comptes rendus des séances. 2. Paris; 8⁰.

— Géologique de France: Bulletin. 3e Série. Tome IIIe. 1875. Nr. 11. Paris, 1874 a 1875; 8⁰.

Société Nationale de Sciences naturelles de Cherbourg: Mémoires. Tome XIX. (2e Serie. Tome IX). Paris, 1875; 8°.

— Impériale de Médecine de Constantinople: Gazette médicale d'Orient. XXe Année, Nr. 4. Constantinople, 1876; 8°.

Verein, Militär-wissenschaftlicher in Wien: Organ. XII, Band; 6. u. 7. Heft mit einer Separatbeilage. Wien, 1876; 8°.

Vierteljahresschrift, österr., für wissenschaftliche Veterinärkunde. XLV. Band, 2. Heft, (Jahrgang 1876. II.) Wien, 1876; 8°.

Zach, Stephan: Der Parallelismus zwischen Sonnenflecken, Erdmagnetismus und Nordlichtern als feste Grundlage für einen Erklärungsversuch des Polarlichtes. Budweis; 8°.

Arbeiten aus dem zoologisch-vergleichend-anatomischen Institute der Universität Wien.

IV. Die Geschlechtsorgane von *Squilla mantis*, Rond.

von **Carl Grobben,**

Assistent am zoolog.-vergl.-anat. Institute der Universität Wien.

(Mit 1 Tafel.)

(Vorgelegt in der Sitzung am 6. Juli 1876.)

Als ich während der Osterferien 1876 an der k. k. zoologischen Station zu Triest verweilte, untersuchte ich die Geschlechtsorgane der höheren Krebse und auch die der Stomatopoden. Ich arbeitete daselbst ohne ausreichende Literatur; nur Milne Edwards' Histoire naturelle des Crustacés stand mir zu Gebote, doch ersah ich aus diesem Werke, dass die Angaben, welche die Geschlechtsorgane der Stomatopoden betreffen, bis zur Zeit des Erscheinens der angezogenen Histoire nat. höchst mangelhafte sind. Nach Wien zurückgekehrt, machte ich mich mit der betreffenden Literatur bekannt und fand, dass meine bereits früher gehegte Ansicht richtig war. Ich setzte daher die Untersuchungen im Laboratorium des zoologisch-vergleichend-anatomischen Institutes fort und erlaube ich mir, dem Vorstande desselben, Herrn Prof. Dr. C. Claus an dieser Stelle für seine freundliche Unterstützung meinen innigsten Dank auszusprechen.

1. Der männliche Geschlechtsapparat.

Die Präparation der männlichen Geschlechtsorgane gehört zu den allerschwierigsten. Öffnet man ein männliches Thier frisch, so sieht man in demselben nichts von Geschlechtsorganen, höchstens das vielfach aufgewickelte *Vas deferens*, das durch seine weisse Farbe in die Augen fällt. Die Geschlechtsdrüse ist nämlich ganz hyalin und daher kommt es, dass im Zusammenhange mit der geringen Grösse der betreffenden Organe die Angaben über den Hoden sehr mangelhafte sind und von allen

Autoren, die darüber gearbeitet haben, kein einziger den ganzen Hoden gesehen hatte, nicht zu sprechen von einer ziemlich grossen Anhangsdrüse, die bisher vollständig unbekannt blieb.

Die erste Abbildung, welche den Hoden darstellen soll, stammt von Delle Chiaje [1] Die betreffende Arbeit vermochte ich mir nicht zu verschaffen, und kenne daher die Abbildung nur aus den Citaten von v. Siebold und Milne Edwards Aus denselben geht wenigstens soviel hervor, dass das, was Delle Chiaje als Hoden abbildete, gewiss nicht Hoden ist, sondern Leber. Aber auch v. Siebold[2] hatte nicht den Hoden gesehen, wohl aber die *Vasa deferentia*. Was v. Siebold für Hoden hält, ist Leber, wie schon Milne Edwards[3] erkannte.

Die beste, wenngleich gleichfalls unvollständige Darstellung des Hodens besitzen wir von dem zuletzt genannten Forscher, welche zugleich die erste Angabe über die männlichen Geschlechtsorgane von *Squilla* enthält. Milne Edwards[4] nimmt jedoch auch die *Vasa deferentia* für Hoden, doch machte er von demselben die Angabe, dass er bis zum After reiche. Später[5] scheint er diese Angabe nicht mehr aufrecht zu halten, denn er sagt von demselben aus, dass er ein Packet von zusammengewickelten Schläuchen ist, „qui sont ramassés entre le foie et le coeur à la partie antérieure de l' abdomen“. Auch bezeichnet er in einer früher[6] gegebenen Abbildung dieses Packet als den Hoden.

Was die Ruthe betrifft, so wurde dieselbe nach v. Siebold bereits von Desmarest[7] richtig abgebildet.

Indem ich zur Darstellung des Hodens übergehe, schicke ich voraus, dass derselbe nach dem Typus der männlichen

[1] Descrizione e notomia degli animali invertebrati della Sicilia citeriore. Tav. 86, Fig. 4 (nach Siebold und Milne Edwards).

[2] Lehrbuch der vergleichenden Anatomie der wirbellosen Thiere. Berlin 1848, p. 497.

[3] Leçons d'anatomie et physiologie comp. T. IX. Paris 1870, p. 258, Anmerkung.

[4] Histoire naturelle des Crustacés, T. II. Paris 1837, p. 515—516.

[5] Leçons d'anat. et phys. comp., p. 258.

[6] Cuvier, Règne animal. Crustacés. Atlas. Pl. 55, bis.

[7] Considérations générales sur la Classe des Crustacés. 1825, pl. 42.

Geschlechtsorgane der Thoracostraken gebaut ist. Er ist zwischen Rückengefäss und Darm gelagert und besteht aus einem unpaaren Schlauch, welcher in der Schwanzflosse gelegen, dieselbe in gerader Richtung durchläuft (vergl. Fig. 1, *t*). Beim Eintritt in das letzte Bauchsegment theilt er sich in zwei Schenkel, welche in der Mittellinie des Leibes an einander stossen und geschlängelt bis in das dritte Bauchsegment verlaufen. Von da an beginnt sich jeder Schenkel stärker zu winden, hat kleine Ausbuchtungen, welche er während seines früheren Verlaufes besessen hat, verloren und ist in Folge dieses Verlustes auch schmäler geworden. Er ist jetzt schon *Vas deferens*. Im halben zweiten Bauchsegmente beginnt das *Vas deferens* vielfache und weite Schlingen zu bilden und zieht unter diesen Schlingenbildungen bis in das letzte Brustsegment. Beim Eintritt in dasselbe wendet es sich lateralwärts und geht unter weiten Windungen in die Coxa des letzten Brustfusses, von wo es in die an derselben entspringende Ruthe eintritt, um an deren Ende und zwar der äusseren Ecke, auszumünden. In das letzte Stück des *Vas deferens* ist von der Ausmündungsöffnung her eine flaschenförmige Chitinglocke eingestülpt, die sich bei Anwendung von Druck — und zwar ist ein ziemlich starker Druck dazu nöthig — hervorstülpen lässt (Fig. 5, gl.), sofort aber wieder zurückschnellt, sowie man mit dem Drucke nachlässt.

An der Ruthe mündet aber an deren innerer höheren Ecke in einer engen Öffnung ein zweiter Drüsenschlauch aus (Fig. 5, Öff.), der mit dem *Vas deferens* die Ruthe durchzieht, durch die Coxa des letzten Brustfusses in die Leibeshöhle eingetreten unter einigen Windungen gegen die Mittellinie des Leibes zieht, hier mit dem der anderen Seite zusammenstösst und sodann unter vielfachen Biegungen nach vorn zieht. Derselbe erstreckt sich hier bis zum Hinterrand des Cephalothorax, wo die Drüsenschläuche beider Seiten zu einem kurzen unpaaren Stück verschmelzen (Fig. 1, *d*).

Dieser Schlauch, welcher wie der Hode zwischen Rückengefäss und Darm liegt, ist zweimal so breit als der Hodencanal. Er ist im frischen Zustande vollkommen durchsichtig, daher auch schwer zu bemerken, und so bisher der Beobachtung entgangen.

Aus dem bereits Gesagten und aus dem, was noch über den feineren Bau zu sagen ist, geht hervor, dass nur der nach hinten gerichtete Schlauch Hoden ist, wie dies im Vorigen bereits festgehalten wurde. Den nach vorn gerichteten Drüsenschlauch muss ich nach seinem von dem Hoden abweichenden Bau als eine Anhangsdrüse des männlichen Geschlechtsapparates ansehen, welche, wenn sie nicht Prostata ist, was mir wegen ihrer selbstständigen Ausmündung nicht sehr wahrscheinlich scheint, eine Nebenfunction vielleicht bei der Begattung übernimmt. Dass der vordere Theil nicht Hoden ist, geht mit Sicherheit auch daraus hervor, dass ich niemals Samenkörper in demselben gefunden habe, während der nach hinten gerichtete Schlauch von Samen und Samenbildungszellen strotzte und die *Vasa deferentia* prall mit Samenmasse gefüllt waren.

Die Ruthe, welche an dem Grundglied des letzten Brustfusses entspringt, besteht aus zwei Theilen, einem basalen, weichen, biegsamen Abschnitte, welcher etwa zwei Fünftheile der Länge der Ruthe einnimmt und einem harten Abschnitte, dessen Steifheit bis zum Ende des Gliedes zunimmt, und welcher die übrigen drei Fünftel der Penislänge einnimmt. Die Ruthe ist gegen innen convex gekrümmt und ragt nach innen unten und vorn vom Brustfusse vor[1]. Die Ruthen beider Seiten berühren sich mit ihrem Endstücke in der Medianlinie.

Im Querschnitt ist der steife Theil des Penis elliptisch, indem dieser von vorn nach hinten sich gegen sein Ende abplattet. Während einer geringen Strecke seines Verlaufes hat dieser Theil an seiner nach vorn sehenden Fläche eine ganz seichte Furche. (Fig. 3.)

Ein bisher entgangener Unterschied des Männchens vom Weibchen besteht in der Bildung des inneren Astes des ersten Abdominalbeinpaares. (Fig. 13). Das zweite (End-) Glied desselben trägt nämlich drei Haken, von denen zwei gross, zangenartig gegen einander gestellt sind, der dritte kleine unter dem

---

[1] In der Abbildung, welche Milne Edwards (Cuvier, Règne animal. Crustacés. Atlas. Pl. 56, Fig. 1) gibt, sehen die Krümmungen der Ruthen mit den Convexitäten nach aussen.

äusseren liegt, und eine kleine mit Schwimmborsten besetzte Platte. Der für alle — mit Ausnahme der zur Bildung der Schwanzflosse verwendeten — Abdominalfüsse beschriebene[1] fingerförmige Fortsatz mit dem Retinaculum ist hier gegen das Ende verbreitert und dem entsprechend das Retinaculum breit. Die Füsse beider Seiten sind gleich gebildet.

Der Hode besitzt zu äusserst eine bindegewebige Hülle. Das Lumen desselben ist dicht gefüllt mit Zellen, deren äusserste Lage ein Hodenepithel darstellt. Diese Zellen zeigen ein homogenes Protoplasma und einen grossen Kern. Die Grösse der Zellen variirt, beträgt zumeist aber 0·022 Mm., während der Kern 0·012—0·014 Mm. misst. Ferner findet man Zellen mit mehreren Kernen und endlich freie kleine Zellen, oder solche in einer Zelle vereinigt, welche von der Grösse der Spermatozoen nicht viel abweichen. Diese Zellen zeigen zumeist einen deutlichen Kern. Endlich findet man reife Spermatozoen. Diese sind (Fig. 10, *A. B.*) kugelig, vielleicht etwas abgeplattet, von ganz homogenem Aussehen mit sehr schmalem lichteren Rand und messen 0·008—0·0085 Mm. im Durchmesser. Auf Zusatz von Essigsäure (Fig. 10, *C*) tritt ein von oben gesehen elliptischer Körper auf, der sehr stark das Licht bricht, während der übrige Theil der Spermatozoe hell wird und nur wenig eines krümlichen Inhaltes zeigt. Dieser stark lichtbrechende Körper sitzt auf dem Körper der Spermatozoe, wie man bei seitlicher Ansicht der mit Essigsäure behandelten Samenkörper sehen kann. Über die Deutung dieses Körpers kann ich Entwickelungsgeschichtliches nichts ins Feld führen, doch möchte ich denselben nach Analogie mit den Spermatozoen der übrigen höheren Crustaceen als den Samenkopf bezeichnen. Derselbe ist im frischen Zustand wahrscheinlich im Inneren der Spermatozoe gelegen.

Vom dritten Bauchsegmente an, wo das *Vas deferens* beginnt, wird das Epithel regelmässiger. Die polygonalen Zellen (Fig. 11) sind anfangs cylindrisch, werden im weiteren Verlaufe kubisch und flachen sich immer mehr ab und stellen in dem Endtheile

---

[1] C. Claus. Die Metamorphose der Squilliden. XVI. Bd. d. Abhandlg. der kgl. Ges. d. Wiss. z. Göttingen. 1871. p. 44.

des *Vas deferens* ein flaches Pflasterepithel dar. Jede Zelle zeigt einen deutlichen elliptischen Kern von 0·012—0·011 Mm. Grösse, welcher ein oder mehrere runde glänzende Kernkörperchen birgt. Im frischen Zustande sind die Zellgrenzen nicht zu erkennen, treten jedoch auf Essigsäurezusatz oder bei Behandlung mit Alkohol und Carminfärbung hervor.

In dem das *Vas deferens* umhüllenden Bindegewebe, welches wahrscheinlich auch die *Tunica propria* des Epithels liefert, treten quergestreifte Muskeln auf. Dieselben laufen längs des *Vas deferens*, und machen dabei sehr lange Schraubenwindungen. Die Muskeln sind nicht sehr breit, dafür in grosser Zahl neben einander liegend. Sie verzweigen sich auch, doch nicht sehr häufig und immer unter spitzen Winkeln.

Im *Vas deferens* wird ein glänzendes Secret vom Epithel abgeschieden, welches die ganze Samenmasse in eine Hülle einschliesst.

Der nach vorn gerichtete Drüsenschlauch (Fig. 12) besteht aus einer bindegewebigen Hülle, in welcher quergestreifte, längsverlaufende Muskelfasern liegen. Während jedoch die Muskelfasern des *Vas deferens* sich wenig und selten verzweigen, gewöhnlich einfach längsverlaufen, verzweigen sich diejenigen der Drüse mannigfach und sehr häufig. Eine Verzweigungsart scheint mir wichtig hervorgehoben zu werden, nämlich die beinahe senkrecht zur Verlaufsrichtung der Muskelfasern. Häufig sieht man auch Muskelfasern eine Falte des Drüsenrohres, das ja stark gewunden verläuft, an dem Faltenwinkel überbrücken. Dazu kommt noch, dass die Muskelfasern eine Breite von 0·024 bis 0·056 Mm., ja selbst die von 0·07—0·09 Mm. haben können, während die Muskelfasern des *Vas deferens* gewöhnlich 0·01 bis 0·024 Mm. breit sind, auch 0·028 Mm. breit werden können. Aus alledem leuchtet ein, welchen grossen Druck eine so angelegte Musculatur, wenn sie sich contrahirt, auf das Drüsenrohr ausübt.

In dem Bindegewebe finden sich grosse, vielfach verzweigte, braune Pigmentzellen mit deutlichem rundem Kern.

Das einer *Tunica propria* aufsitzende, nicht sehr hohe Epithel ist im frischen Zustande ziemlich durchsichtig, das Protoplasma desselben homogen, wohl die Kerne mit den Kern-

körperchen, doch nicht die Zellgrenzen zu erkennen; dieselben treten jedoch an in Alkohol gehärteten und mit Picrocarmin gefärbten Präparaten deutlich hervor. Jede Zelle birgt einen Kern, der von sehr verschiedener Grösse sein kann. Von diesen will ich nur drei verschiedene Grössen hervorheben, zwischen denen sich alle möglichen Übergangsstufen finden. Die Kerne sind oval und die der ersten Grösse 0·024 Mm. lang und 0·018 Mm. breit. Dieselben haben sehr häufig drei Kernkörperchen, die gewöhnlich von verschiedener Grösse sind. Überhaupt haben die meisten dieser Kerne zwei Kernkörperchen.

Die Kerne zweiter Grösse sind 0·016 Mm. lang und 0·012 Mm. breit; die der letzten endlich 0·01 Mm. lang und 0·008 Mm. breit. Häufig genug sieht man zwei Kerne dieser Grösse ganz nahe an einander liegen, so dass auf diese Art eine Theilung vorgespiegelt wird. Ich habe aber eine solche direct nicht beobachtet, konnte auch nicht in's Klare bringen, ob zwischen den beiden Zellen eine Zellgrenze zieht. Immerhin können ja zwei Kerne in einer Zelle vorkommen, wie dies ja z. B. in der Leber des Menschen, Kaninchens local vorkommt. Ich muss zum Schlusse noch erwähnen, dass auch hier diese Erscheinung local auftrat.

Was nun den Inhalt des Drüsenschlauches anbelangt, so muss vor Allem erwähnt sein, dass ich Samenkörper niemals darin gefunden habe. Ich beobachtete jedoch ein Secret, das in Ballen des Lumen der Drüse erfüllte. Dasselbe ist im frischen Zustande matt glänzend.

Von dem Hoden unterscheidet sich dieser Drüsenschlauch durch das regelmässige Epithel, durch den Besitz einer ausserordentlich kräftigen Musculatur und durch den Mangel an Samen erzeugenden Zellen. Ich kann daher nicht anders, als denselben für eine Anhangsdrüse zu erklären, deren Function bisher allerdings vollständig unbekannt ist.

2. Der weibliche Geschlechtsapparat.

Der Eierstock von *Squilla* wurde von Cuvier[1] für die Leber des Thieres gehalten, bis G. L. Duvernoy[2] zeigte, dass

---

[1] Leçons d'anat. comp. I. ed. t. IV.

[2] Du foie des animaux sans vertèbres en général et particulièrement sur celui de plusieurs Crustacés. Ann. d. sciences nat. II^de^ série, T. VI. 1836, p. 248.

dieses Organ Ovarium ist. Dasselbe wurde von Duvernoy in seiner ganzen Ausdehnung wohl gesehen, auch was seine äussere Erscheinung anbelangt, ziemlich gut beschrieben[1], doch in seinem Baue nicht erkannt. So spricht dieser Forscher von einem ansehnlichen Oviduct, welcher in der Mittellinie an der Oberfläche des Eierstockes verläuft, und es ist nicht leicht ersichtlich, was Duvernoy zu dieser Angabe verleitete.

Dessgleichen wurde von C. Th. v. Siebold[2] der Eierstock missverstanden, wenngleich v. Siebold Manches mehr beobachtete, aber falsch deutete. Er hat die Leberlappen! theilweise mit zum Eierstock gerechnet. v. Siebold sagt, Duvernoy's Darstellung des Ovariums sei nicht deutlich ausgefallen, indem er nicht nur Leberlappen zum Eierstock rechnete, sondern auch Theile des Ovariums für venöse Sinus ansah. Ich muss gestehen, dass ich das Erstere nicht bestätigen kann, ebensowenig das Zweite; denn die venösen Sinus Duvernoy's sind Leber, und nur desshalb weil v. Siebold dieselben verästelten Leberschläuche noch zum Ovarium rechnete, konnte aus diesem Irrthum sein Vorwurf gegen Duvernoy entstehen.[3]

Es war Milne Edwards[4], welcher zuerst mit wenigen Worten, allerdings nur die äussere Form des Ovariums richtig beschrieb, und auch der beiden Oviducte Erwähnung that, nachdem er schon früher einmal[5] eine gute Abbildung des Eierstockes gegeben hatte. Doch auch er verkannte den Bau des Ovariums.

Der Eierstock von *Squilla mantis* ist durchaus nicht durchgehends unpaarig, wie bisher von allen Beobachtern angegeben wurde, sondern von einem unpaaren Abschnitt abgesehen, durchgehends paarig. Die beiden Eierstock-

---

[1] Mémoire sur quelques points d'organisation concernant les appareils d'alimentation et de circulation et l'ovaire des Squilles. L. c. II^de^ série, T. VIII. 1837, p. 42.

[2] L. c. p. 489.

[3] Übrigens ist ein nicht entwickeltes Ovarium von *Squilla* beim Öffnen des Thieres nicht sofort von der Leber scharf zu unterscheiden, mit der es in der Farbe vollständig übereinstimmt, das entwickelte jedoch sogleich deutlich schon durch die gelbe Farbe der Eidotter.

[4] Leçons d'anat. et phys. comp. etc. p. 258.

[5] Cuvier, Règne animal. Crustacés. Atlas, pl. 56, Fig. I, *b*.

schenkel, welche zwischen dem Rückengefäss und dem Darmcanal gelegen sind und den Darm nicht umgreifen, wie übrigens schon Milne Edwards gegenüber v. Siebold hervorhob, sind von ihrem Ursprunge vom unpaaren Abschnitte ganz nahe an einander gerückt und stossen in der Mittellinie des Leibes zusammen; so erscheinen sie vom Rücken her gesehen als eine unpaarige Drüse, ein Eindruck, der noch durch die einfache dorsale Wölbung des Eierstockes erhöht wird. Man braucht jedoch nur den Eierstock von der Bauchseite anzusehen, um an demselben eine tiefe Furche zu bemerken, welche so weit geht, als der Eierstock paarig ist. Doch auch dorsal bemerkt man am Ovarium, soweit es paarig ist, eine ganz schmale Furche.

Der unpaare Abschnitt des Eierstockes (vergl. Fig. 2, *ov.*) ist in der Schwanzflosse gelegen, die er in ihrer ganzen Länge durchzieht. Er nimmt dabei von hinten nach vorn an Breite immer zu und theilt sich beim Eintritt in das letzte Bauchsegment in zwei Schenkel. Während dieselben in der Mittellinie des Leibes an einander stossen und sich gegenseitig mit einer geraden, senkrechten Fläche begrenzen, sind sie seitlich gelappt. Je nach der Füllung des Eierstockes ist die Lappung, welche den Segmenten entspricht, mehr oder minder stark. Die von mir gegebene Abbildung zeigt einen strotzenden Eierstock; die Lappen, welche in den Abdominalsegmenten gelegen sind, sind seitlich geschweift und enden mit einem nach hinten sehenden Zipfel. Der Lappen des dritten Abdominalsegmentes ist der grösste. Von da an werden dieselben wieder kleiner und ändern ihre Gestalt mit Eintritt der Eierstockschenkel in den Thorax. In den Segmenten desselben bildet jeder Schenkel eine einfache halbkugelige Ausbuchtung. Die letzte Buchtung findet sich im viertletzten Thoracalsegmente und es geht sodann jeder Eierstockschenkel in einen schmäleren gewulsteten Theil über, der sich bis an die Rückwand des Kaumagens erstreckt, wo er mit einem nach vorn sehenden Lappen endet. Diese beiden vorderen Lappen lassen zwischen sich einen tiefen, nach vorn sehenden Einschnitt, und wenn an keinem Theile des Ovariums, so ist an dem eben beschriebenen Abschnitte selbst bei grosser Füllung die Paarigkeit desselben leicht zu erkennen.

Im drittletzten Thoracalsegmente gibt jeder Schenkel des Eierstockes einen Oviduct (Fig. 2, *od.*) ab, welcher in dem bezeichneten Segmente seitlich zieht, sodann abdominalwärts umbiegt und wieder gegen die Mittellinie des Leibes hinstrebt. In seinem Verlaufe wird er immer schmäler und mündet in einer kleinen runden Öffnung zu Seiten einer medianen, an diesem Segmente gelegenen Tasche (Fig, 2, *r. s.*), welche sogleich näher beschrieben werden soll, aus.

Folgt man der von mir gegebenen Darstellung des Ovariums von *Squilla*, so wird man in derselben den typischen Bau des Thoracostrakeneierstockes sofort wieder erkennen. Wir finden den unpaaren Abschnitt, die paarigen Theile, sowie die am drittletzten Brustsegmente ausmündenden Oviducte.

Es geht daraus hervor, dass, von ihrer Lage abgesehen, „die Ovarien der *Squillen*" durchaus nicht „auf eine merkwürdige Weise von den Eierstöcken der übrigen höheren Krustenthiere abweichen", wie v. Siebold[1] sagt. Die beim Öffnen des Thieres zuerst in die Augen fallende Lappenbildung ist ganz unwesentlich, nicht nur bedingt durch die gegenseitige Lagerung der Organe, sondern auch dadurch, dass der Eierstock in einem aus vollkommen frei beweglichen Segmenten gebildeten Körperabschnitt gelegen ist, der zugleich das Hauptbewegungsorgan ist und als solches bedeutenden Verschiebungen unterliegt. Nach rechts und links in den Segmenten kann sich der Eierstock allenthalben ausbreiten, ohne dabei bei der Bewegung des Abdomens zu leiden und diese zu behindern; in den Gelenken der Segmente dagegen kann er dies nicht, er ist hier auch verschmälert, um sich Schutz bei der Erhaltung der vollkommenen Freibeweglichkeit des Abdomens zu verschaffen.[2]

---

[1] L. c. p. 489.

[2] Die Bewegungen des Abdomens bei Squilla sind abdominalwärts und mit der horizontalen Lage desselben ist auch die grösste Verkürzung des Abdomens erreicht. Demgemäss ist auch das Ovarium gebaut. Es muss sich nach abwärts krümmen lassen und die in den Gelenken gelegenen Wülste (Fig. 2, *x*) sind nur Falten des Eierstockes, die bei dem Abwärtsschlagen des Abdomens geglättet werden. Bauchwärts finden wir am Eierstock eine solche Faltung nicht; hier ist im Gegentheil der Eierstock an den Stellen, die den Gelenken entsprechen, niedriger, d. h. also eingezogen.

Kehren wir nun zur weiteren Darstellung des Geschlechtsapparates zurück.

In der Mitte des drittletzten Thoracalsegmentes findet sich eine durch eine Einstülpung des Integumentes gebildete Tasche, welche sowohl von oben als von unten von einer lippenförmigen Hervorwulstung desselben begrenzt ist (Fig. 4, 6, 7). Die obere (beziehungsweise vordere) Lippe (*o. l.*), zu deren Entstehung auch eine bedeutende Verdickung des Integumentes beiträgt, ist wenig weit hervorragend und weich; die untere (beziehungsweise hintere) (*u. l.*) ist viel prominenter, ragt noch ein wenig über die vordere hervor, und ist auch bedeutend grösser und hart. Beide Lippen lassen eine nach vorn sehende, sich zu beiden Seiten verbreiternde Spalte offen, und in dieser Verbreiterung der Spalte mündet der Oviduct nach aussen (*b*).

Hinter der oberen Lippe bildet das Integument eine scharfe Einstülpung (Fig. 6, *l*); dieselbe erscheint von innen aus gesehen als eine Leiste, welche von der medialen Seite der Ausmündungsöffnung des Oviducts sich erhebt und in Form eines Ω über die Tasche sich bis zur medialen Seite des anderen Eileiters hinüberzieht (Fig. 4, *l*). Hinter dieser leistenförmigen Duplicatur bildet das Integument nochmals eine kleine Hervorragung, erlangt an seiner abermaligen Umbiegung nach hinten eine beträchtliche Dicke, und so kommt eine mittlere elastische Lippe (Fig. 6, *m. l.*) zu Stande, welche den Eingang in die sich jetzt weiter nach hinten einstülpende Tasche (Fig. 4 u. 6, *r. s.*) von oben begrenzt und zugleich verschliesst. Diese Tasche, die sich nach hinten zu verschmälert, ist im Allgemeinen von oben nach unten abgeplattet. Dieselbe ist lateral und hinten von einer härteren Leiste begrenzt, während ihre obere und untere Wand weich und ein wenig ausgebaucht sind.

Diese „papillenförmige Vulva, welche auf der Mitte des ersten Vorderleibssegmentes unter einer hornigen Erhabenheit

---

Darauf beruht ja überhaupt der Bau der segmentirten Organe, dass sie an den Gelenken der Segmente nicht nur sehr dehnbare Abschnitte und Schutzeinrichtungen (wie z. B. Muskel) haben, sondern an diesen Stellen auch verschmälert sind, um so der freien Bewegung weniger hinderlich zu sein; so z. B. Integument, dann Nervensystem der Anneliden.

angebracht ist", wurde mit diesen Worten schon v. Siebold[1] beschrieben. Man kann die Lippenbildung allerdings als Vulva und weiterhin als Vagina bezeichnen, doch die Tasche nicht. Denn so oft ich die Tasche in der Brunstzeit des Thieres auf ihren Inhalt hin untersuchte, fand ich Samen darin. Und so glaube ich dazu berechtigt zu sein, diese Tasche als ein *Receptaculum seminis* in Anspruch nehmen zu dürfen. Alle diese Bezeichnungen gelten natürlich nur physiologisch. Wir haben es ja hier eben nicht mit Anhängen der Geschlechtsorgane zu thun, sondern mit äusseren vom Integument gebildeten Nebenräumen.

Es findet bei *Squilla mantis*, aus Allem zu schliessen, eine wahre Begattung statt; dieselbe geschieht nun wahrscheinlich so, dass die beiden Ruthen, welche ja bis zur Medianebene reichen, mit ihren harten Rändern die weiche obere Lippe zurückstülpen, dadurch die mittlere Lippe etwas heben und nun in die erweiterte Öffnung der Tasche die flaschenförmigen Glocken der *Vasa deferentia* hineinstülpen und so den Samen in die Tasche ergiessen.

Die Befruchtung der Eier geschieht offenbar beim Vorbeigang an der Samenmasse.

Was nun den feineren Bau des Eierstockes anbelangt, so besteht derselbe aus einer bindegewebigen Hülle, in die auch Pigmentzellen eingestreut sind, und welche innen mit einem ganz platten Epithel ausgekleidet ist. So war es wenigstens bei dem stark entwickelten Ovarium, das ich untersuchte. Das Lumen des Eierstockes war mit Eiern dicht gefüllt. Zwischen dieselben trat ein zartes Stroma ein, welches dieselben ringsum umgab. Dass dieses Stroma an der gegen die Eier gerichteten Seite ein Epithel trage, war an den regelmässig gestellten Kernen zu erkennen; die Zellen selbst waren ganz platt. Es ist sehr wahrscheinlich, dass diese Zellen auch Dotter für das Ei, das sie umgeben, liefern. Es stimmt dies Alles mit den Angaben, die Waldeyer[2] über das Ovarium von *Astacus fluviatilis* machte, überein.

---

[1] L. c. p. 489.

[2] Eierstock und Ei. Leipzig 1870, p. 85.

Die Entwickelung der Eier beginnt, so viel ich aus den wenigen Schnitten, die ich von dem noch dazu sehr entwickelten Ovarium anfertigte, urtheilen kann, an der Innenfläche des Ovariums. Im Centrum des Ovariums fand ich einen Haufen von Zellen, die jungen Eizellen vollkommen glichen. Häufig fand ich innerhalb dieses Haufens noch eine Dottermasse, welche vielleicht von anderen gerade in den Schnitt gekommenen Eiern herrührt.

Was nun das der Reife nahe Ei, dessen Grösse 0·6 Mm. beträgt, selbst anbelangt, so besitzt dasselbe einen 0·052 Mm. grossen Kern mit glänzendem Kernkörperchen und ist mit Dotterplättchen erfüllt. Diese Dotterplättchen sind polygonal, wohl meist fünf- oder sechseckig und nehmen von innen nach aussen an Grösse zu. Sie sind radiär gegen den Kern geordnet und messen 0·012—0·022 Mm.

Im Oviduct ist das Epithel ein Pflasterepithel, das von aussen von einer bindegewebigen Hülle umgeben ist.

Die Begattungstasche, das *Receptaculum seminis*, endlich, welche ja, wie bereits hervorgehoben wurde, eine Integumentbildung ist, lässt sich in ihrem Bau am besten an Querschnitten erkennen. Ehe ich aber zu der besonderen Gestaltung des Integumentes an den verschiedenen Theilen übergehe, will ich vorausschicken, dass ich am Panzer mit M. Braun[1] drei Lagen unterscheide: 1. eine obere homogene Lage, die ich als Cuticularlage bezeichnen möchte; 2. eine mittlere von Porencanälen durchzogene und 3. eine innerste, die gleichfalls Porencanäle hat.

Die Cuticularlage (Fig. 8, *i*) behält überall so ziemlich dieselbe Dicke; sie ist an der Aussenseite der als „unteren Lippe" bezeichneten Hervorwulstung wenig dicker als an der inneren Seite. An den der Tasche zugewendeten Flächen macht diese Cuticula kleine Buckel. Diese Buckel haben, wie ich mir vorstelle, den Zweck, eine rauhere Oberfläche in der Samentasche zu bilden und so ein Ausgleiten der Samenmasse zu verhindern.

Die mittlere Lage (Fig. 8, *i''*) ist an der unteren Lippe sehr schmal, besteht aus geschichteten Lagen, welche von Poren-

---

[1] Über die histologischen Vorgänge bei der Häutung von *Astacus fluviatilis*. Arbeiten aus dem zoolog.-zootom. Institut in Würzburg. II. Bd., 2. Heft, Würzburg 1875, p. 128.

canälen durchsetzt werden. An der Spitze der unteren Lippe nimmt sie rasch an Dicke zu und erreicht etwa die halbe Dicke der ganzen Panzerwand. So verhält sie sich bis zu der mittleren Lippe. Hier nun erreicht diese Lage eine mächtige Ausbildung, ist etwa $2^1/_2$mal so dick als die übrigen Lagen des Panzers. Sie nimmt am äusseren Buge der Lippe plötzlich an Dicke bedeutend ab und bleibt schmal an der die innere Leiste bildenden Einstülpung, hat hier allerdings die halbe Panzerdicke inne.

Während nun diese Mittellage von der untersten (Fig. 8, *i'''*) in der Unterlippe scharf geschieden ist und sich in der Tasche überall in einem deutlichen Contour mit der letzteren begrenzt, verliert sich dieselbe vollständig in der mittleren Lippe. Nur an der dieser mittleren Lage zukommenden, durch alle ihre Schichten tretenden Poren kann man die beiden Lagen noch trennen. Diese Porencanäle sind hier enorm lang und die Schichtung nicht mehr zu erkennen. In der nach innen gerichteten Leiste stellt sich der frühere Bau dieser Lage wieder her.

Die dritte Lage endlich, die aus Schichten besteht, welche von aussen nach innen an Dicke abnehmen und deren Porencanäle nicht über eine Schichte hinausgehen, ist in ziemlich gleicher Stärke auf der Unterlippe, Tasche und Mittellippe vorhanden. Nur relativ ist dieselbe am äusseren Theil der Unterlippe dicker und dünner an der Mittellippe, während sie an der Taschenwand die halbe Dicke derselben einnimmt. Später über der mittleren Lippe erlangt sie wieder die halbe Dicke des Panzers.

In der oberen Lippe sind die Schichten der mittleren und unteren Lage sehr breit, die beiden Lagen nicht scharf abzugrenzen. Die Structur dieser Lagen ist dieselbe wie in den unteren Lagen. Das ganze Integument ist an dieser Lippe vollständig weich und durchsichtig. Und letztere Eigenschaft erschwert die Einsicht in den Bau der Lagen an der Lippe, selbst an gefärbten Präparaten. In den untersten Lagen finden wir gegen die Matrix hin eine Breitenabnahme.

Durch die mittlere und untere Lage wird die Elastizität des Panzers bedingt. Die Weichheit desselben jedoch gewiss durch die Mittellage. Dort, wo diese Lage mächtig ist, wie an der mittleren Lippe, ist der Panzer weich; er ist vollkommen hart,

wo wie an der Unterseite der unteren Lippe diese Mittellage sehr gering ist. Die Ursache davon mag vielleicht wieder in der Dichte der Schichtung zu suchen sein.

Unter dem Panzer folgt die Matrix (Fig. 8, *Mx.*), die aus Cylinderzellen besteht und auf diese ein Bindegewebe. Dieses Bindegewebe füllt den ganzen Raum in der Unterlippe aus. Es entspringt zum Theil als Fortsetzung der Matrixzellen und bildet ein netzartiges Balkenwerk. In diesem Balkenwerk sind auch wenige Pigmentzellen vertheilt.

Noch ist hier ein Drüsenapparat zu erwähnen, der sich nur bei den Weibchen vorfindet. Es sind dies drei Wülste von Drüsen (Fig. 2, *k. d.*), welche in den drei hinteren Brustsegmenten unter der Ganglienkette gelegen sind. v. Siebold[1] kannte diese drei Wülste, hielt sie jedoch für abdominalwärts gehende Fortsetzungen des Eierstockes und meinte, dass durch diese „vorderste Anastomose" die Eier durch die Vulva nach aussen gelangen.

Diese Drüsenmasse bildet, wie schon gesagt wurde, in den drei genannten Segmenten drei Wülste, welche sich seitlich bis zur Einlenkungsstelle der Coxa der Brustfüsse erstrecken; in der Mitte jedes solchen Wulstes bildet dieselbe eine vierhügelige Erhebung. Die Drüsenmasse hat ein lobulirtes Aussehen, ist von Farbe kreideweiss und schon am lebenden Weibchen in den drei angeführten Segmenten zu erkennen.[2] Dieselbe besteht aus einer ungemein grossen Zahl von birnförmigen Drüsen, welche mit längeren oder kürzeren Ausführungsgängen, je nachdem dieselben in der dichten Anhäufung näher oder entfernter dem Integumente gelegen sind, nach aussen münden. Die zahlreichen Ausführungsöffnungen liegen in jedem Segmente dicht gedrängt in einer breiten Linie, welche nahe dem vorderen Rande der Bauchplatte des Segmentes hinzieht und beiläufig $1\frac{1}{2}$ Mm. vor den Einlenkungsstellen der Brustfüsse ihr Ende erreicht. An dem drittletzten Brustsegmente macht diese Linie um die vordere Lippe einen Bogen (Fig. 4 u. 7 *a*).

---

[1] L. c. p. 489.

[2] Ich will hier nicht unerwähnt lassen, dass die Fischer, welche das Material in die kais. zoolog. Station brachten, die Weibchen von den Männchen an diesen drei weissen Ringen der hinteren Brustsegmente unterschieden.

Die ganze Drüsenmasse ist von Bindegewebe durchsetzt, welches die Drüsen umgibt und die zarte structurlose *Tunica propria* jeder Drüse wird, wie ich mich überzeugt habe, auch von diesem Bindegewebe geliefert, da man manchmal, hauptsächlich am Ausführungsgange, Kerne in derselben sieht. Das Epithel besteht aus 0·09—0·14 Mm. hohen Zellen. Dieselben haben eine polygonale Basis and ragen centripetal gegen das Lumen der Drüse hinein. Sie besitzen in Folge dessen eine pyramidenförmige Gestalt. Der Zellinhalt besteht, wenn man die Zellen frisch beobachtet, aus kleinen, glänzenden Ballen und aus einem rundlichen oder mehr elliptischen Kern, welcher nahe der Basis der Zelle gelegen ist und unter denselben Umständen ganz hell und ohne bestimmte Contouren ist. In Wasser quillt der Zellinhalt ungemein rasch und stark, (so wenigstens bei in Alkohol gelegenen Drüsen); er ist dann vollständig durchsichtig, zeigt eine reticuläre Anordnung und zerstreut noch grössere glänzende Ballen (Fig. 9). Die Zellen haben dabei eine gallertige Consistenz erlangt und lassen sich sehr schwer oder meist gar nicht von einander trennen, indem sie sich wie eine Gallerte verhalten, während im frischen Zustande sich die Drüsenmasse ziemlich gut zerzupfen lässt. Ich liess einen Theil der Drüsenmasse einmal auf einem Objectträger eintrocknen und setzte sodann Wasser hinzu; im selben Momente quoll auch die Masse gallertig auf.

Untersucht man gefärbte Präparate, so sieht man, dass der Zellinhalt hyalin ist und sich mit Carmin nicht gefärbt hat, und nur bei sehr langem Liegen in Carmin etwas Farbe annimmt. Der Kern dagegen ist stark tingirt und man kann in demselben nun auch ein stark lichtbrechendes Kernkörperchen unterscheiden (Fig. 9). Die Grösse des Kernes beträgt 0·01—0·013 Mm.

Im Ausführungsgange ist das Epithel platt. Die Zellgrenzen sind hier nicht zu erkennen und nur die Kerne deuten auf ein Epithel hin. Diese sind hier stark in die Länge gezogen. Der Inhalt der Zellen ist krümlich.

In dem sehr geringen Lumen der Drüsen fand ich eine glänzende Masse, die sich mit Carmin stark färbte.

Welche Function haben nun diese Drüsen?

Betrachtet man ihren Bau und ihr sonstiges Aussehen und Verhalten, so wird man finden, dass sie mit den Kittdrüsen, auf

welche bei *Astacus* zuerst Lereboullet[1] aufmerksam gemacht hat und deren Bau später M. Braun[2] darthat, gut übereinstimmen. Ich glaube daher, dass wir es auch hier mit solchen Drüsen zu thun haben, welche ein Secret zur Befestigung der Eier liefern.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1. Männchen von *Squilla mantis*, vom Rücken geöffnet. *t.* Hoden, *v. d. Vas deferens*, *d.* Anhangsdrüse. (Nat. Grösse.)

Fig. 2. Weibchen von *Squilla mantis* (etwas über natürliche Grösse). *ov.* Ovarium, *x* dorsale Faltungen desselben, *od.* Oviduct, *r. s.* die als *Receptaculum seminis* fungirende Tasche, *k. d.* Kittdrüsen. Dieselben sind als durch das Ovarium durchscheinend gezeichnet und im drittletzten Segmente weggelassen, um die Oviducte zur Anschauung zu bringen.

Fig. 3. Querschnitt durch die Ruthe. In das Lumen sind nur der Querschnitt des *Vas deferens v. d.* und der des Ausführungsganges der Anhangsdrüse *d.* eingezeichnet. (Hartnack IV. 3, eing. T.)

Fig. 4. Die Tasche des Weibchens von innen gesehen. *o. l.* obere Lippe *u. l.* untere Lippe, *r. s. Receptaculum seminis*, *l.* Leiste, *b.* Ausmündungsstelle des Oviducts, *a.* die Linie, in welcher die Öffnungen der Kittdrüsen dieses Segmentes liegen. (Loupenvergr.)

Fig. 5. Oberer Theil der Ruthe mit ausgestülpter Glocke *gl.* des *Vas deferens*, *v. d.* öff. Ausmündungsstelle der Anhangsdrüse *d.* (Loupenvergr.)

Fig. 6. Sagittalschnitt durch die Tasche. *o. l.* obere Lippe, *m. l.* Mittellippe und *l.* die dazwischen liegende Leiste, *r. s.* das *Receptaculum seminis*, *u. l.* untere Lippe. (Loupenvergr.)

---

[1] Recherches sur le mode de fixation des oeufs aux fausses pattes abdominales dans les écrevisses. Ann. d. sciences nat. IV. série, T. XIV, 1860, p. 359.

[2] L. c. p. 135.

Fig. 7. Die Tasche des ♀ von aussen gesehen. Dieselbe Bezeichnung wie in Fig. 4.

Fig. 8. Tasche, sagittal durchgeschnitten. Der Schnitt ist seitlich von der Medianlinie geführt. *m. l.* Mittellippe, *l.* Leiste, *u. l.* untere Lippe, *i'* Cuticularlage des Panzers. *i''* erste mit Porencanälen durchsetzte Lagen. *i'''*, die unteren mit Porencanälen durchsetzten Lagen, *j.* die Linie, welche die Grenze zwischen den beiden Lagen *i''* und *i'''* bezeichnet. — *mx.* Matrix, *bdg.* Bindegewebe. (IV. 3 oc. eing. Tub. Hartnack.)

Fig. 9. Zellen der Kittdrüsen nach Behandlung mit Alkohol und Picrocarmin in Glycerin von unten gesehen. (VIII. 3 ausg. Tub.)

Fig. 10. *A.* Samenkörper.
B. Unreife Samenkörper.
C. Samenkörper auf Essigsäurezusatz. (VIII. 3 ausg. Tub.)

Fig. 11. Epithel des *Vas deferens* (Alkohol und Carminpräparat). (VIII 3 ausg. Tub.)

Fig. 12. Anhangsdrüse des ♂ Geschlechtsorgane nach Zusatz von wenig Essigsäure. *bdg.* Bindegewebe, *musc.* Muskel, *ep.* Epithel, *pg.* grosse verzweigte Pigmentzelle. (VIII. 3 eing. Tub.)

Fig. 13. Innerer Ast des ersten linken Abdominalfusses des Männchens *a*, Retinaculum. (Loupenvergrösserung.)

Fig. 1 Fig. 2 Fig. 3 Fig. 4 Fig. 5 Fig. 6 Fig. 7 Fig. 8 Fig. 9 Fig. 10 Fig. 11 Fig. 12 Fig. 13.



Arbeiten aus dem zoologisch-vergleichend-anatomischen Institute der Wiener Universität.

VI. Zur Kenntniss der Entwicklung von Estheria ticinensis Bals. Criv.

Von G. Ficker,

stud. phil.

(Mit 2 Tafeln.)

(Vorgelegt in der Sitzung am 6. Juli 1876.)

Da seit den Arbeiten von Joly[1], Grube[2] und Lereboullet[3] meines Wissens keine neueren Beobachtungen über die postembryonale Entwicklungsgeschichte (Metamorphose) der zweischaligen Branchiopoden (Estheriden) veröffentlicht worden sind, so benützte ich die mir von Herrn Professor Claus gütigst gebotene Gelegenheit, im Anschlusse an Untersuchungen über die Organisation von *Estheria ticinensis* Bals. Criv. auch die Entwicklung dieses Branchiopoden zu beobachten. Für die genannte Anregung und vor Allem für die Theilnahme, mit welcher mein hochverehrter Lehrer dem Gange meiner Untersuchungen gefolgt ist, sage ich ihm bei dieser Gelegenheit meinen herzlichsten Dank.

---

[1] Joly N., Recherches zoologiques, anatomiques et physiologique. sur l'Isaura cycladoides. Annales des sciences naturelles. II. Serie, Toms XVII, 1842.

[2] Dr. A. E. Grube, Bemerkungen über die Phyllopoden nebst einer Übersicht ihrer Gattungen und Arten. Archiv für Naturgeschichte, XIX. Jahrgang, 1. Band, 1853 (enthält die Entwicklungsgeschichte von *Limnetis brachyurus*).

[3] Lereboullet. Observations sur la génération et le developpement de la Limnadie de Hermann. Ann. des sc. nat. V. Serie, Tom. V, 1866.

Bei meinen Beobachtungen hielt ich mich namentlich an Joly's Arbeit über die nächstverwandte *Isaura (Estheria) cycladoides*, da ich wohl von vornherein mit gutem Grunde voraussetzen durfte, dass die ersten Larvenstadien beider Estherienarten, wenn auch nicht gleich, so doch sehr ähnlich sind. Zu einem Überblick über die Entwicklungsgeschichte der Branchiopodengruppe verhalf mir die ausgezeichnete Arbeit von Professor Claus über die Entwicklung von *Branchipus stagnalis* und *Apus cancriformis*, den Vertretern der beiden übrigen Familien [1]. Dem Gange der Beobachtung nach mich möglichst genau an diese Arbeit anzuschliessen, war mein innigstes Bestreben.

Gleich wie bei *Apus* und *Branchipus* kann man auch bei *Estheria* die im eingetrockneten Schlamme enthaltenen Eier durch Befeuchten zum Ausschlüpfen bringen, und auf diese Weise gelang es mir, eine hinreichende Menge von Larven zu erhalten. Da der Tümpel am Laaer Berge bei Wien, dem ich den Schlamm entnahm, ausser *Estheria ticinensis* [2] auch *Branchipus stagnalis* in grosser Zahl enthielt, so bekam ich hierbei ausser den Estherienlarven auch eine grosse Menge von Branchipuslarven, die indess trotz der grossen Ähnlichkeit an dem anders gestalteten ersten Antennenpaare leicht erkannt und sicher von den jungen Estherien unterschieden werden können, so dass bei einiger Sorgfalt eine Verwechslung beider Thiere, selbst in den frühesten Larvenstadien, als ein Ding der Unmöglichkeit erscheint. Bei fortschreitender

---

[1] Abhandlungen der königlichen Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen. 18. Band, 1873 (Separatabdruck).

[2] Das Vorkommen dieses zuerst von Balsamo-Crivelli in Reisfeldern bei Pavia gefundenen Branchiopoden an einem von dort so entfernt gelegenen Fundorte kann nicht auffallend genannt werden, wenn man sich an die weite Verbreitung anderer Estherienarten erinnert. Von *E. dahalacensis (pesthinensis)* zählt Grube (Archiv für Naturgeschichte XXXI. Jahrgang) folgende Fundorte auf: die Insel Dahalac, Sicilien, die Insel Cherso und die Umgebung von Pest und Wien; *E. (cycladoides) tetracera* ist nach seiner Angabe in Oran und Algerien, Tunis, Sicilien, bei Toulouse und Pest, bei Moskau, Charkow, Warschau und Breslau gesammelt worden. Übrigens gedenke ich die Organisation der *E. ticinensis* genauer zu untersuchen, sobald ich in den Besitz einiger bei Pavia gefundener Exemplare gelangt bin und durch directen Vergleich mit meinen Exemplaren die Frage der Identität sicher entscheiden kann.

Entwicklung werden überdies die Unterscheidungsmerkmale immer zahlreicher und auffälliger.

Frisch abgesetzt sind die Eier von *E. ticinensis* 0·19 Mm. gross, kugelrund und durchscheinend lichtgelb gefärbt; wenn aber zugleich mit dem Austrocknen des Schlammes das Ei einen grossen Theil seines Wassergehaltes verliert, so schrumpft die äussere Eihülle und das mit Runzeln bedeckte Ei wird vollkommen undurchsichtig, behält aber in diesem Zustande durch längere Zeit seine Entwicklungsfähigkeit. Ob die Eier vielleicht sogar vorhergegangenes Austrocknen zu ihrer Entwicklung nöthig haben, wie Prazak[1] dies von *Apus*-Eiern behauptet, wage ich nicht zu entscheiden. Joly hat frisch abgesetzte Eier von *Estheria cycladoides* ausschlüpfen gesehen; ich war bei *E. ticinensis* nicht so glücklich, wogegen sich aus dem vollständig ausgetrockneten eierhältigen Schlamm, den ich sodann wieder mit Wasser übergossen hatte, in der kurzen Zeit von vier Tagen eine ganz beträchtliche Anzahl von Larven entwickelten.

Die junge *Estheria* hat, wenn sie die Eihülle verlässt, die Naupliusform (Fig. 1, Tafel I), wie alle Branchiopoden. Sie unterscheidet sich von der sehr ähnlichen Branchipuslarve durch die viel grössere und mehr kugelig geformte Oberlippe (*Ob*) und die Gestalt des ersten Antennenpaares (A_1). Der Körper ist gelbweiss gefärbt, undurchsichtig und gestattet desshalb keinen Einblick in die innere Organisation; nur der Darmcanal (*D*) mit röthlichgelbem Inhalt erfüllt schimmert durch. Während die erwachsene *Estheria* von einer zweischaligen Chitinschale vollständig umschlossen ist, ist die eben aus dem Ei geschlüpfte Larve gänzlich schalenlos, was auch Joly bei *E. cycladoides* und Lereboullet bei *Limnadia Hermanni* gefunden haben.

In diesem Stadium hat die Larve eine Länge von 0·34 Mm. Blos der Kopf ist vom übrigen Körper abgesetzt, von der später so grossen Zahl von Segmenten ist noch keine Spur vorhanden. Das Auge (*Oc*) ist unpaar am Kopfe in der Medianlinie etwas ventralwärts gelegen, ein dunkelcarminroth gefärbter Pigment-

[1] Verhandlungen der k. k. zoologisch-botanischen Gesellschaft in Wien. Band XVI, 1866, pag. 561.

fleck. Ein Nervensystem ist bei der Undurchsichtigkeit des Körpers nicht zu erkennen.

Das erste Antennenpaar (A_1) ist sehr schwach entwickelt; es besteht nur aus einer halbkugelförmigen Anschwellung mit einem äusseren Borstenanhang, besitzt jedoch trotzdem, wie man aus der lebhaften Bewegung erkennen kann, die Bedeutung eines Ruderfusses, während es in den späteren Stadien der Entwicklung diese Bedeutung völlig verliert.

Joly, dem trotz aller Aufmerksamkeit doch das erste Larvenstadium entging, wie ein Vergleich der von ihm als erstes Stadium beschriebenen Larvenform[1] mit meiner Zeichnung ergibt, hat dieses Antennenpaar übersehen; erst in einem viel späteren Stadium[2] zeichnet er als „neugebildetes" Organ die schon beim Verlassen der Eihülle vorhandenen und nur später weiter entwickelten ersten Antennen. Wahrscheinlich ist es Lereboullet bei *Limnadia Hermanni* auch nicht besser ergangen, wenigstens wäre es sehr merkwürdig, wenn bei der sonst so grossen Übereinstimmung der Limnadien- und Estherienlarven ein so einschneidender Unterschied, wie das Fehlen der ersten Antenne wirklich vorhanden wäre. Auch bei *Limnetis brachyurus* dürfte vermuthlich eine neuere Untersuchung ergeben, dass das erste Antennenpaar schon im ersten Stadium vorhanden ist und nicht, wie Grube angibt, erst dann auftritt, wenn die Larve bereits im Besitze der zweiklappigen Schale ist, und in diesem Sinne hebt bereits Claus den Besitz der vorderen Naupliusextremität in Form einer borstenbesetzten Knospe als Familiencharakter der Estheriden hervor (vergl. C. Claus, Lehrbuch der Zoologie, III. Auflage [Estheriden], pag. 501 und 502).

Das zweite Antennenpaar (A_2), entsprechend der Ruderantenne der Cladoceren ist sehr mächtig entwickelt; ein kräftiger Stammtheil spaltet sich in zwei fast gleich lange Äste. Das erste Glied des Stammtheiles trägt einen grossen Kieferhaken (***Kh***) mit beweglicher Hakenborste, das zweite Stammglied besitzt ebenfalls eine grosse Hakenborste (*Hb*). Die Function des Kieferhakens ist es, im Zusammenhange mit den Ruderschlägen

[1] L. c. Pl. 9, Fig. 39.

[2] L. c. Pl. 9, Fig. 43.

der zweiten Extremität, Nahrungsbestandtheile unter die Oberlippe hin zur Mundöffnung zu schieben. Von den Ruderästen ist der kürzere ungegliedert und trägt drei endständige Schwimmborsten; der längere Ast setzt sich aus fünf Gliedern zusammen, von denen das Basalglied borstenlos ist, während das zweite, dritte und vierte Glied mit je einer, das Endglied mit zwei Schwimmborsten versehen sind.

Das dritte Gliedmassenpaar — die spätere Mandibel — (*Mb*) ist viergliedrig. Das zweite Glied trägt zwei, das dritte Glied eine, das Endglied drei kurze Borsten. Der später so mächtig ausgebildete Kaufortsatz dieses Extremitätenpaares ist noch nicht entwickelt, sondern nur als wulstförmige Erhebung in der Anlage vorhanden.

Beiläufig bemerkt, zeigen das zweite und dritte Extremitätenpaar, in Bezug auf die Zahl der Glieder, aus denen sie bestehen, und die Zahl der Borsten, mit denen sie versehen sind, die grösste Übereinstimmung mit den entsprechenden Gliedmassenpaaren der Larve von *Limnetis brachyurus*. Geringer ist die Übereinstimmung mit den Extremitäten der Limnadienlarven.

Unterhalb des ersten Antennenpaares und des Auges beginnt die mächtige Oberlippe (*Ob*), als ein grosser, mehr oder weniger kugelförmiger Sack an der Bauchseite gelegen. Sie bedeckt die Mundöffnung des Ösophagus und die Basaltheile des zweiten und dritten Extremitätenpaares und reicht bis in den hinteren Leibesabschnitt. Die Form der Oberlippe ist wahrscheinlich ein wichtiges Unterscheidungsmerkmal der Estheridenlarven. Bei *E. ticinensis* mehr oder weniger kugelig, bei *E. cycladoides* mit drei Zacken versehen, ist die Oberlippe von *Limnetis brachyurus* eine runde Platte mit gezähneltem Rande und bei *Limnadia Hermanni* ein länglicher eiförmiger Sack am Ende in eine lange Spitze ausgezogen.

Der Hinterleib, vom vorderen Leibesabschnitt nur undeutlich abgesetzt, weist, wie oben erwähnt, noch keine Spur von Segmentirung auf, sondern hat eine gedrungene, ovale Form mit schwacher Ausbuchtung am hinteren Pole.

Bei fortschreitendem Wachsthume verliert der Hinterleib seine gedrungene Form; er streckt sich und gewinnt am hinteren Pole zwei kleine warzenähnliche Vorsprünge als erste Anlage

der Furcalborsten. Durch Auflösung der in den Geweben reichlich enthaltenen Körnchen wird das Thier durchsichtiger und gestattet einen Einblick in die innere Organisation.

Die Oberlippe enthält in ihrem Innern drei Reihen grossblasiger Zellen (Fig. 2 *DZ*, Taf. I), die für die Phyllopoden charakteristischen Lippendrüsen. An der Basis des zweiten Antennenpaares entwickelt sich die auch bei *Branchipus* vorhandene Antennendrüse. Der Kieferhaken des ersten, die Hakenborste des zweiten Stammgliedes der Ruderantenne, sowie die Borsten des zweiten und dritten Gliedes der Mandibel gewinnen einen Wimperbesatz.

Nach einer wahrscheinlich hierauf erfolgten Häutung hat die Larve (Fig. 3, Taf. I) eine Länge von 0·49 Mm.

Das erste Antennenpaar hat die Bedeutung eines Ruderfusses verloren, entwickelt sich vorläufig nicht weiter und erscheint desshalb bei der sonstigen Grössenzunahme des Körpers immer kleiner.

Das zweite Antennenpaar besitzt, an Stelle des bisher einfachen, nunmehr einen gabelig getheilten, mit Wimpern besetzten Kieferhaken (*Kh*), der das Secret der schleifenförmig gewundenen Antennendrüse (*AD*) aufnimmt.

Das dritte Extremitätenpaar hat die Mandibularanlage zu einer mächtigen feingezähnelten Kaulade (*K*) entwickelt.

Von der Basis der bewimperten Oberlippe aus gehen zwei starke Längsmuskeln, je einer an jeder Seite des Auges vorbei zur hinteren Partie des Kopfes, wo sie ihren Anheftungspunkt haben. Sie fungiren als Levatores (*L*) der Oberlippe, wie man bei lebenden Exemplaren unter dem Mikroskope recht deutlich sehen kann. Die Mundöffnung, von der Oberlippe fast vollständig verdeckt, hat ihre Lage etwas oberhalb der Kauladentheile des dritten Extremitätenpaares; sie führt in einen kurzen, farblosen Ösophagus, der gegen den Stirnrand des Kopfes aufsteigend in den Magendarm mit viel weiterem Lumen mündet; dieser hat einen gelblich gefärbten Inhalt, wahrscheinlich noch Reste des Nahrungsdotters. Vermuthlich nimmt bis jetzt die Larve noch keine Nahrung von aussen auf, sondern verbraucht noch den Nahrungsdotter; im folgenden Stadium dagegen sah ich schon den Magen-

darm mit chlorophyllreichen einzelligen Algen erfüllt, die durch ihre Farbe den ganzen Darm grünlich erscheinen liessen.

Vom Magendarm trennt sich der letzte Abschnitt als Enddarm; quer gestellte Muskelfasern führen von der Darmwand zum Körperintegument und fungiren als Erweiterer und Schliesser der Afterspalte. Die Entstehung dieser quergestellten Muskeln aus „einfachen, quer zwischen Darm- und Körperwand ausgespannten Spindelzellen, die an beiden Enden in mehrere Ausläufer sich spalten", hat Claus[1] bei *Branchipus stagnalis* nachgewiesen.

Die Furcalborsten (*Fb*) haben schon eine bedeutende Grösse erlangt; der Hinterleib gewinnt von seiner Basis aus Keimwülste als Anlage der Segmente. Ein Circulationssystem ist nicht ausgebildet, wohl aber sind schon in diesem Stadium farblose, fast unbewegliche Blutkörperchen von rundlicher Form, allerdings in sehr geringer Zahl vorhanden. Die Grösse dieser Blutkörper beträgt 0·005 Mm. Die Respiration geschieht wahrscheinlich durch die ganze Körperfläche.

Für das folgende Stadium der Entwicklung (Fig. 4, Tafel I) ist vor Allem bemerkenswerth das erste Auftreten einer rudimentären Schalenanlage (*Sch*) entstanden durch Ausstülpung des Integumentes der Maxillarregion. Diese Schalenrudimente bilateral-symmetrisch angelegt, dorsalwärts aneinandergefügt, ventral klaffend, bedecken die Segmente der beiden Maxillenpaare, und zeigen im Innern die noch wenig gewundenen Gänge der Schalendrüse (*SD*).

Der eine Ruderast des zweiten Antennenpaares hat zu den schon vorhandenen drei Schwimmborsten noch eine vierte, gleichfalls endständige erworben. Ausser den beiden Maxillarsegmenten (S^1 und S^2) hat das Abdomen noch sechs deutlich gesonderte Fusssegmente (S^3 bis S^8) ausgebildet, die indess gleich den Maxillarsegmenten noch extremitätenlos sind.

Das Thier hat in diesem Stadium eine Länge von 0·65 Mm. Die langsame Bewegung der Blutkörper in Verbindung mit der grösseren Menge derselben scheint den Beginn eines Circulationssystems anzudeuten, doch konnte ich ein Centralorgan (Herz)

---

[1] L. c. p. 7 (Separatabdruck).

noch nicht beobachten. Im entsprechenden Stadium von *Limnadia Hermanni* hat Lereboullet ebenfalls das Auftreten beweglicher Blutkörperchen constatirt, konnte aber ein Circulationssystem auch nicht nachweisen [1]. Von *E. cycladoides* sind Blutkörper erst aus einem späteren Stadium bekannt [2].

Das Centralnervensystem besteht aus dem oberen Schlundganglion (Gehirn), welches die Augen und das erste Antennenpaar versorgt, darauffolgend der ziemlich langen Schlundcommissur, von der ausgehend sich ein Nerv in die zweite Antenne verzweigt, und ein anderer um die Wurzel der Oberlippe herumgehend die beiden Schenkel des Schlundringes verbindet. Diesen Schlundring abschliessend, folgt das untere Schlundganglion, eigentlich ein Mandibular-Doppelganglion, dessen beide Theile median einander nahegerückt, und durch Commissuren untereinander verbunden sind; dieses Ganglienpaar innervirt die Mandibularextremitäten. Die übrigen Ganglienpaare des Bauchmarkes sind noch nicht ausgebildet, sondern nur als Zellenhaufen im Innern der Keimwülste angelegt; sie gelangen von vorne nach rückwärts fortschreitend in dem Grade zur Entwicklung, in welchem sich die Extremitäten der einzelnen Segmente ausbilden.

In Bezug auf Sinnesorgane haben wir noch besonders hervorzuheben den Beginn der Entwicklung des paarigen Auges (*OP*). Zwei kleine schwarze Pigmentflecke, in der Medianebene einander genähert, liegen etwas weiter dorsalwärts als das unpaare Auge; trotz ihrer Kleinheit besitzen sie aber doch schon eine eigene gangliöse Anschwellung der Gehirnpartie [3].

---

[1] L. c. p. 303.

[2] Joly, l. c. p. 323.

[3] Lereboullet hat die Entwicklung der paarigen Augen nicht genau verfolgt, sonst hätte er unmöglich sagen können (l. c. p. 298): „Nous ajouterons...... que l'oeil, simple jusqu' à présent, commence à se dédoubler. On remarque, en effet, dans la région moyenne de cet oeil unique, une ligne de séparation, qui deviendra plus prononcée le jour suivant et séparera l'oeil simple en deux yeux distincts, tous deux de forme arrondie“. Vollkommen unverständlich allerdings bleibt der Widerspruch, in welchem diese Worte mit dem stehen, was er ein paar Seiten weiter sagt (l. c. p. 302): „......se voient trois taches noires: deux yeux séparés, placés sur le front et au devant d'eux une tache pigmentaire plus grosse, dèpourvue de lentilles transparentes et uniquement formée de granulations“. Da

Am Darme bemerkt man wiederholte peristaltische Bewegungen in Verbindung mit dem häufigen Entleeren der Fäcalien.

Im weiteren Verlaufe des Larvenlebens werden zunächst zwei Paare von Maxillen (Tafel II, Fig. 5 Mx^1 und Mx^2) ausgebildet und sechs Paare von Kiemenfüssen (F^1 bis F^6) angelegt. Das erste Maxillenpaar übertrifft bedeutend an Grösse das zweite Paar; es nimmt auch am Ernährungsgeschäfte Antheil, während das zweite Paar hiefür von geringer oder gar keiner Bedeutung zu sein scheint. Die sechs Paare von Kiemenfüssen sind noch vollkommen bewegungslos und bestehen aus je vier undeutlich abgesetzten Lappen. Die Grösse des Thieres in diesem Entwicklungsstadium beträgt 0·7 Mm.

Die Oberlippe ist an ihrer Aussenfläche mit reichem Wimperbesatze versehen, und lässt in ihrem Innern ausser den Lippendrüsen noch zahlreiche, quer gespannte Muskelfäden von sehr geringer Dicke erkennen, zwischen denen grosse Mengen von Blutkörperchen theils durchwandern, theils lagern, auf diese Weise der Oberlippe die Bedeutung eines Blutsinus verleihend. Die Bewegung der Blutkörper ist ziemlich lebhaft und rasch. Bei einer Larve dieses Stadiums glaube ich ein einkammeriges Herz mit pulsirender Vorderwand wahrgenommen zu haben, doch starb dieses Individuum zu rasch ab und ich konnte später kein auf derselben Stufe der Ausbildung stehendes mehr finden, so dass ich über die Entwicklung des Herzens nicht ins Klare gekommen bin.

Am vorderen Ende des Magendarmes oberhalb der Einmündungsstelle des Ösophagus beginnt die Darmwandung sich auszustülpen und entwickelt auf diese Weise die paarig vorhandenen Leberhörnchen (*LH*).

Die Schale nimmt stetig an Grösse zu; lateral bedeckt sie ausser den beiden Maxillarsegmenten noch die ersten zwei Fusssegmente, dorsal aber ist sie tief ausgebuchtet und greift über die Maxillarsegmente nicht hinaus.

Die fortschreitende Entwicklung ergreift jetzt auch das bisher unverändert gebliebene erste Antennenpaar (Taf. II, Fig. 6 A_1).

---

taucht doch offenbar das unpaare Auge wieder auf, von dem Lereboullet vorher versicherte, dass es durch eine Trennungslinie in zwei Augen (die paarigen) getheilt werde.

An der unteren Partie des Gehirnes entwickelt sich eine kleine gangliöse Anschwellung, welche einen kurzen aber ziemlich dicken Tractus in die erste Antenne sendet, der an seinem Ende wieder kugelig anschwillt. An der Aussenfläche der Antenne beobachtet man zahlreiche helle Körper von kugeliger Form, welche die Primitivanlage der Tastkörperchen repräsentiren; die Endborste ist in ihrer Grösse bedeutend reducirt[1].

Dem unpaaren Auge fast unmittelbar aufgelagert, gewahrt man die paarigen Augen als kleine schwarze Pigmentflecke, die nunmehr schon einen Kranz lichtbrechender Körperchen erworben haben.

Das zweite Antennenpaar und ganz besonders das Mandibelpaar haben an relativer Grösse eingebüsst; das letztere erfährt im weiteren Verlaufe der Entwicklung, wie wir später sehen werden, eine ausgiebige Reduction seines Rudertheiles, der allmälig zu einem ganz kleinen tasterähnlichen Anhang der mächtig gewordenen Kaulade herabsinkt.

Seitlich vom zweiten Maxillenpaar gelegen, bemerkt man einen kleinen Zapfen (*O*), der wahrscheinlich mit dem äusseren Lappen der Maxille in genetischer Beziehung steht. Dieser Zapfen nimmt den Endgang der Schalendrüse auf und lässt ihn an seiner Spitze ausmünden.

Die sechs Kiemenfusspaare haben eine grössere Ausbildung erlangt. Wenn auch noch bewegungslos, sind sie doch schon den Extremitäten der erwachsenen *Estheria* ähnlich und gleich diesen an ihrer Aussenfläche mit Borsten versehen. Dieses betrifft vor Allem die schon stark vorgeschrittenen ersten Paare; die Übrigen sind, je weiter nach rückwärts gelegen, um so weiter in der Ausbildung zurück.

Hinter diesen sechs Kiemenfusspaaren bilden sich jetzt vier neue Fusssegmente (S^9 bis S^{12}) aus. Die Schale greift immer weiter nach rückwärts und bedeckt jetzt schon ausser den Maxillarsegmenten noch die Segmente der fünf ersten Kiemenfusspaare. Auch nach vorne zu hat sie an Ausdehnung zugenommen und ihre ventralen Ränder sind bedeutend näher an einander

---

[1] Bei ventraler Ansicht liegt diese Borste direct gegen den Beobachter gekehrt und desshalb kam sie auf Fig. 6 nicht zur Darstellung.

gerückt als vorher. Die Larve hat auf dieser Stufe der Entwicklung eine Grösse von 0·88 Mm.

Nunmehr erfolgt eine Reihe durchgreifender Formveränderungen, welche bewirken, dass Larven von 1 Mm. Grösse (Taf. II, Fig. 7) bereits eine grosse Ähnlichkeit mit dem geschlechtsreifen Thiere zeigen. Dieses Larvenstadium ist von grossem Interesse, weil es uns die enge Verwandtschaft deutlich macht, welche zwischen den Cladoceren und den Estheriden besteht. Joly[1] hat schon auf die Ähnlichkeit aufmerksam gemacht, welche die Larven dieses Stadiums mit den Cladocerengattungen *Daphnia* und *Lynceus* aufweisen und Professor Claus, der mir gütigst Einsicht in sein eben erscheinendes Werk[2] über den genealogischen Zusammenhang des Crustaceensystems gestattete, benützt geradezu dieses und das vorhergehende Stadium zu einer natürlichen Ableitung der Cladoceren aus den Estheriden.

Der Kopf hat sich schnauzenförmig vergrössert und an seinem Vorderende jene kleine Spitze gewonnen, welche für das erwachsene Thier charakteristisch ist. Oberhalb des unpaaren Auges vor den paarigen gelegen, gewahrt man zwei cuticulare Erhebungen, die frontalen Sinnesorgane (*Fr.S*) von ähnlicher Form wie bei Apuslarven.

Über den Leberhörnchen, an die Leibesbedeckung sich anschliessend, liegen einige Zellen mit grossen Nucleis, welche die Zellen des auch bei *Branchipus* vorkommenden Nackenorgans (*NO*) vorstellen.

Das erste Antennenpaar ist in fortschreitender Entwicklung begriffen, ohne jedoch bisher die beim erwachsenen Thiere vorhandene segmentähnliche Gliederung aufzuweisen.

Der Kieferhaken der zweiten Antenne ist an Grösse bedeutend reducirt, die Antennendrüse im Stadium beginnender Rückbildung; hierdurch gewinnt diese Extremität eine noch grössere Ähnlichkeit mit der Ruderantenne der Cladoceren.

Der Rudertheil der Mandibularextremitäten ist verkümmert und nur mehr als tasterähnlicher Anhang vorhanden, während

---

[1] L. c. p. 325.

[2] C. Claus, Untersuchungen zur Erforschung der genealogischen Grundlage des Crustaceen-Systems. Wien, 1876, p. 101 und 102.

die Kaulade sich mächtig entwickelt und Form und relative Grösse wie beim erwachsenen Thiere erlangt hat. Die Oberlippe ist ebenfalls an Grösse reducirt; sie hat ihre kugelige Form verloren, ist mehr rüsselförmig, am unteren Ende in zwei Lappen ausgehend. Bei tiefer Einstellung kann man in ihrem Innern noch deutlich die Lippendrüsen erkennen.

Die sechs ersten Kiemenfusspaare weisen die grösste Ähnlichkeit mit den entsprechenden Extremitäten des erwachsenen Thieres auf. Sie haben bereits den Branchialanhang (*Br*) erworben und sind stets in lebhafter Bewegung zur Herbeistrudelung der Nahrung und zur Erneuerung des die Kiemensäcke umspülenden Wassers.

Ausser diesen wohlausgebildeten sechs Fusspaaren ist noch ein siebentes mehr rudimentäres (F^7) vorhanden, darauf folgend sind die Keimwülste für drei weitere Fusspaare (F^8 bis F^{10}) angelegt und das eilfte Fusssegment (S^{13}) ausgebildet.

Die Locomotion des Thieres geschieht auch jetzt noch hauptsächlich vermittelst des zweiten Antennenpaares. Nur bisweilen nimmt das ganze Abdomen daran Theil; es krümmt sich dann ventralwärts zusammen und bewirkt durch das darauffolgende energische Strecken ein sprungähnliches Vorwärtshüpfen; wogegen die zweiten Antennen den Körper gleichmässig ruhig vorwärtsrudern. Diese Verhältnisse sind also ganz dieselben wie beim erwachsenen Thiere.

Der dorsale Rand des Abdomens erhebt sich in jedem Segmente und ist an einigen dieser Erhebungen mit Stacheln besetzt. Der Endabschnitt des Körpers trägt ausser den bereits vorher vorhanden gewesenen langen Furcalstacheln (*Fb*) noch zwei kürzere (*Fb'*). Ober den letzteren, dorsalwärts gelegen, sind zwei haarförmige Rückenborsten ausgebildet.

Das Herz (*C*) ist röhrenförmig, dorsal gelegen. Die erste (vorderste) Kammer gehört der Maxillarregion an; hinter ihr folgen noch drei Kammern. Das Blut gelangt vom Endabschnitte des Leibes aus durch ein sehr zartwandiges Gefäss in die vierte (hinterste) Kammer und tritt zum Theile durch die Spaltöffnungen der einzelnen Kammern wieder hinaus, der andere Theil durchwandert alle vier Kammern und gelangt, bei der ersten austretend, in ein gegen den Kopf sich erstreckendes Gefäss.

Die Respiration geschieht vornehmlich durch die Kiemensäckchen der Füsse; doch ruft der Blutreichthum der zarten Innenlamelle der Schale die Vermuthung wach, dass diese Lamelle für die Respiration ebenfalls von Bedeutung ist.

In diesem Stadium sind noch keinerlei Fortpflanzungsorgane ausgebildet und im Zusammenhange damit fehlen auch noch die accessorischen Geschlechtsunterschiede, wie z. B. die Greiffüsse des Männchens.

Besonders interessant ist die Ausbildungsstufe, welche die Schalendrüse erlangt hat. In allen Theilen correspondirt sie vollständig mit der durch Claus's Arbeit[1] genauer bekannt gewordenen Schalendrüse der Daphnien. Das Ampullensäckchen (Taf. II, Fig. 8 *AS*) zeigt in seinem Innern kugelige Zellen, die die Excretion besorgen. An die Ampulle schliesst sich der obere Schenkel der inneren Schleife (*a*) an, der sich bald umbiegt und so den unteren Schenkel der inneren Schleife (*a'*) bildet. Durch eine spitze Schlinge geht dieser in den oberen Schenkel der äusseren Schleife (*b*) über, welcher, sich neuerdings umbiegend, den unteren Schenkel der äusseren Schleife (*b'*) darstellt. Daran schliessend folgt nun die Endschlinge (*d*), welche nach innen einen zarten Ausführungsgang in das Zäpfchen der zweiten Maxille entsendet, der an dessen Spitze (bei *O*) mündet.

Leider gelang es mir trotz oftmals wiederholter Versuche bei möglichster Sorgfalt nicht, im Aquarium die Thiere über dieses Larvenstadium hinaus aufzuziehen. Gewöhnlich erlebten nur zwei bis drei Individuen dieses Stadium und gingen dann zu Grunde. Auch Versuche, im Freien aufgewachsene Larven vermittelst des Netzes zu fangen, misslangen vollständig. Ich erhielt ausser zahlreichen Cladoceren und Copepoden nur einige Branchipuslarven, aber keine einzige *Estheria*. Desshalb muss ich leider die Entwicklungsgeschichte von *Estheria ticinensis* mit diesem Stadium abschliessen und will nur noch einen kurzen Überblick über die Resultate meiner Untersuchungen werfen.

1. Die eben aus dem Ei geschlüpfte *Estheria* ist, wie bei *Apus* und *Branchipus*, eine wahre Nauplinslarve mit drei Paaren

---

[1] C. Claus, Die Schalendrüse der Daphnien. Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie 24. Band, 1874.

von Extremitäten und einem unpaaren Auge, ohne Schalenbedeckung.

2. Durch eine Reihe allmälig aufeinander folgender Wachsthumsveränderungen geht diese Larve in die Form des Geschlechtsthieres über.
3. Die Antennendrüse, sowie der Kieferhaken des zweiten Extremitätenpaares und der Rudertheil der Mandibel bleiben auf das Larvenleben beschränkt.
4. Die Schale entsteht bilateral-symmetrisch in der Maxillarregion und schliesst bei fortschreitender Grössenzunahme allmälig den ganzen Körper des Thieres ein.
5. Die Schalendrüse ist anfänglich sehr einfach gebaut. Erst allmälig gewinnen ihre Gänge complicirtere Windungen, bis sie eine Stufe erreicht, auf der sie der Schalendrüse der Daphnien vollständig entsprechend organisirt ist.



Fig. 1.
Oc
A'
A²
Kb
Hb
Ob
D
Mb
Fig. 4.
O.P
Oc
A'
A²
Mb
Sch
S.P
Fb
Fig. 3
A²
Oc
A'
Kb
AD
L
Dz
K
Ob
Mb
D
Fb
Fig. 2.
Ob
D Z



Ficker: Zur Kenntniß der Entwicklung von Estheria ticinensis. Taf. II.

Fig. 5

Fig. 7

Fig. 6.

Fig. 8.



Erklärung der Abbildungen.

Tafel I.

Fig. 1. Naupliuslarve von *E. ticinensis* nach dem Verlassen der Eihülle. — *Ob* Oberlippe. A_1 Erste Antenne. A_2 Zweite Antenne. *Mb* Mandibel. *Kh* Kieferhaken. *Hb* Hakenborste. *Oc* Unpaares Auge. *D* Darmcanal.

„ 2. Oberlippe einer etwas älteren Larve. — *DZ* Lippendrüse.

„ 3. Larve von 0·49 Mm. Länge. — *AD* Antennendrüse. *K* Kaulade der Mandibularextremität. *L* Längsmuskeln der Oberlippe. *Fb* Furcalborsten.

„ 4. Larve von 0·65 Mm. Länge. — *Sch* Schalenanlage. *SD* Schalendrüse. S^1 u. S^2 Maxillar-Segmente. S^3—S^8 Kiemenfuss-Segmente. *OP* Paariges Auge.

Tafel II.

Fig. 5. Larve von 0·7 Mm. Länge. — Mx^1 u. Mx^2 1. u. 2. Maxille. F^1—F^6 1.—6. Kiemenfusspaar. *LH* Leberhörnchen.

„ 6. Larve von 0·88 Mm. Länge. — *O* Mündung der Schalendrüse. S^9—S^{12} 7.—10. Kiemenfuss-Segment.

„ 7. Larve von 1 Mm. Länge. — *Fr. S* Frontales Sinnesorgan. *NO* Nackenorgan. *Br* Branchialanhang. F^7 rudimentäres Fusspaar. F^8—F^{10} Keimwülste für das 8.—10. Fusspaar. S^{13} 11. Fusssegment. *Fb* lange und *Fb'* kurze Furcalstacheln. *C* Herz.

„ 8. Schalendrüse einer Larve von 1 Mm. Länge. — *AS* Ampullensäckchen. *a* oberer u. *a'* unterer Schenkel der inneren Schleife. *b* oberer und *b'* unterer Schenkel der äusseren Schleife. *d* Endschlinge. *O* Mündung.

Arbeiten aus dem zoologisch-vergleichend-anatomischen Institute der Wiener Universität.

V. Über das Vorkommen von Ganglienzellen im Herzen vom Flusskrebs.

Von stud. med. **Emil Berger.**

(Mit 1 Tafel.)

(Vorgelegt in der Sitzung am 6. Juli 1876.

Der Umstand, dass das aus dem lebenden Flusskrebs herausgeschnittene Herz eine Stunde lang noch und darüber seine rythmischen Contractionen fortsetzt, berechtigte zur Annahme, dass Nervencentren in demselben vorhanden seien.

Allein die Bemühungen von Jarshinski[1] und A. B. Meyer[2], Ganglienzellen in demselben zu finden, waren von negativem Resultate, so dass Letzterer die Möglichkeit annahm, dass dieselben im Herzen mit denen des Central-Nervensystems der Form nach nicht identisch seien. Von ebensowenig Erfolg waren die Untersuchungen von Eckhardt[3] am Herzen des Taschenkrebses begleitet.

Ich will im Folgenden das Resultat meiner Untersuchungen über diesen Gegenstand mittheilen.

Bei denselben bediente ich mich des Herzens junger Flusskrebse, indem ich von der Ansicht ausging, dass hier in einem verhältnissmässig viel kleineren Raume dieselbe Anzahl von Nervenzellen vorhanden sein müsse. Als Reagentien habe ich Überosmiumsäure und Goldchloridlösung, letztere mit besonderem Erfolge verwendet; bei Anwendung von Carminammoniak und Picrocarmin habe ich keine Resultate erhalten.

---

[1] A. Brandt. Physiolog. Beobachtg. am Herzen des Flusskrebses. Bulletin d. Petersburg. Akademie, pag. 417.

[2] A. B. Meyer. Das Hemmungsnervensystem des Herzens. 1869. pag. 25.

[3] Eckhardt. Beiträge etc. 1867. IV.

Es ist mir an auf obige Weise behandelten Herzen gelungen, Ganglienzellen (Fig. 1, 2) durch Zerzupfen zu isoliren, welche in allen charakteristischen Merkmalen mit den bekannten übereinstimmen. Der Grösse nach sind dieselben mit den mittelmässiggrossen des Bauchstranges vergleichbar. Ich habe sie blos im hintern Theile des Herzens finden können. Letzterer setzt auch nach Trennung vom vordern allein noch seine Contractionen fort. Allerdings gibt Brandt an, dass das Contrahiren des abgeschnittenen Theiles nur von seiner Grösse abhängig sei.

Allein ich muss mich entschieden für die oben angeführte Angabe, welche mit der Eckhardt's über Cancer übereinstimmt, erklären, da ich mich mehrmals von der Richtigkeit derselben überzeugen konnte. Brandt's Irrthum ist wahrscheinlich dem Umstande zuzuschreiben, dass er, wie er selbst angibt, nicht an lebensfrischen Thieren experimentirte. Indessen scheinen die Ganglienzellen auch im hintern Theile nur spärlich und vereinzelt vorzukommen. Ich habe sie immer zwischen die Muskelfasern eingelagert gesehen.

Es sind diese Ganglienzellen die einzigen bis jetzt bekannten, dem sympathischen Nervensysteme der Wirbelthiere analogen Elemente (der Sympathicus der Dekapoden, Insecten etc. ist ein aus dem Central-Nervensystem entspringender Nerv). Vielleicht bieten diese Mittheilungen die Anregung, auch in anderen Organen dieser Thiere nach dem Vorhandensein sympathischer Elemente zu forschen.

Untersuchungen an den Herzen von Dytiscus und Cybister — A. Brandt[1] beobachtete auch, dass das Fortpulsiren des Insectenherzens aus im Herzen selbst liegenden Ursachen zu Stande komme — führten leider nicht zu dem erwünschten Resultate.

Im Anschlusse hieran möchte ich mir noch eine Bemerkung über die Ganglienzelle des Flusskrebses erlauben. Häckel[2] sagt, es scheine das excentrisch gelegene Kernkörperchen selbst wieder ein Bläschen zu sein, da es zuweilen in seinem Centrum noch ein dunkles, innerstes, rundliches Körnchen zeige.

---

[1] A. Brandt. Mélanges biolog. 1866, p. 103.

[2] E. Häckel. Über die Gewebe d. Flusskrebs. Müllers Archiv 1857.

An mit Picrocarmin gefärbten Schnitten (Fig. 3—5), welche das Kernkörperchen trafen, sowie auch an frisch zerzupften, mit Überosmiumsäure behandelten Präparaten (Fig. 6) konnte ich mich leicht überzeugen, dass das, was als Kernkörperchen beschrieben wurde, nichts anderes als eine linsenförmige Verdickung der Kernwand ist. Das „innerste, dunkle, rundliche Körnchen" kann man leicht sehen, wenn man auf ein dem Centrum des Kernes näher liegendes Stück der linsenförmigen Verdickung seiner Wand einstellt. Es findet hier also ein ähnliches Verhältniss statt, wie es von Leydig[1] für den Nucleolus der Ganglienzelle von *Sanguisuga* und von Ernst Hermann[2] für den von *Hirudo medicinalis* dargethan wurde.

Dasselbe scheint auch für den Nucleolus der Ganglienzelle der Insecten und Araneen (ich untersuchte *Dytiscus* und *Scorpio europaeus*) der Fall zu sein.

Schliesslich habe ich noch die angenehme Pflicht zu erfüllen, Herrn Prof. Claus für die Bereitwilligkeit, mit der er meine Arbeiten unterstützte, meinen tiefgefühlten Dank auszusprechen.

---

[1] Leydig. Zur Anatomie v. Piscicola geometrica. Zeitschr. f. wiss. Zoologie 1849, pag. 131, Fig. 71. Tab. X.

[2] Ernst Hermann. Central-Nervensystem von *Hirudo medicinalis*. München 1875, pag. 28.

Erklärung der Abbildungen.

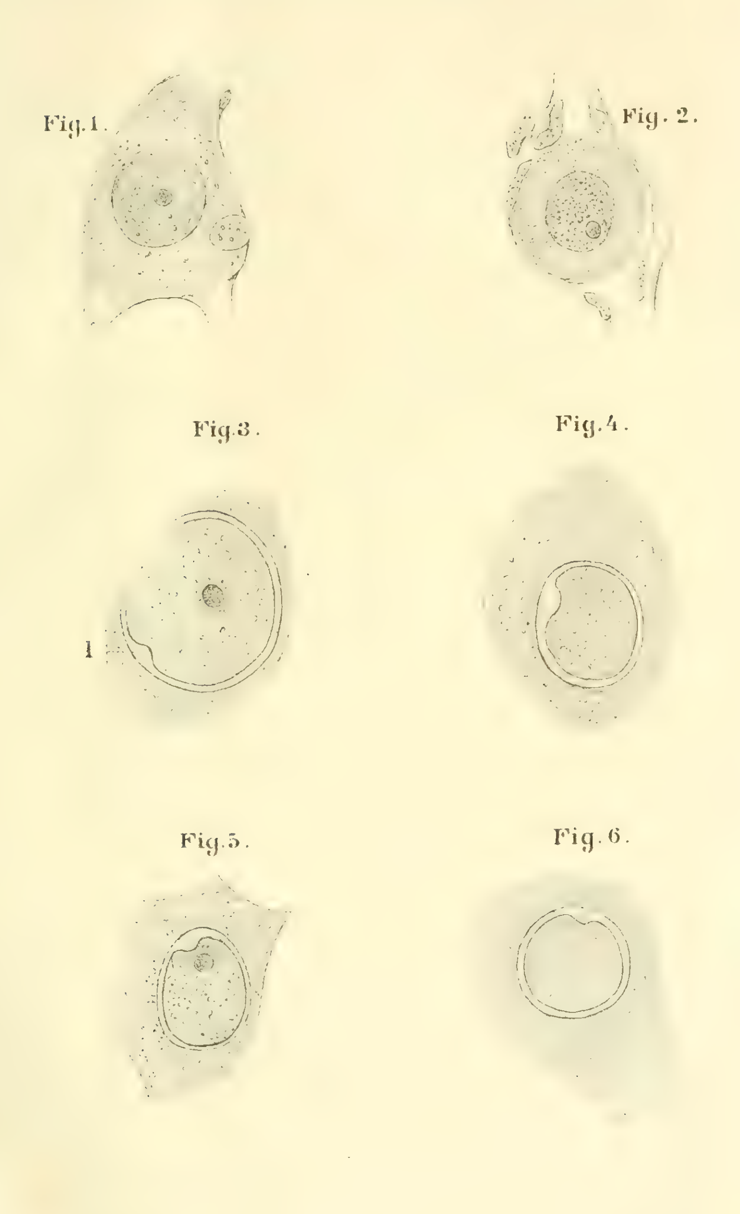
(Vergrösserung 430.)

Fig. 1, 2. Tripolare und bipolare Ganglienzellen aus dem Herzen des Flusskrebses, mit Goldchlorid behandelt.

Fig. 3—5. Ganglienzellen aus dem Bauchstrang, die durch ihre linsenförmigen Verdickungen (*l*) geschnitten sind.

Fig. 6. Ganglienzelle eben daher. Mit Überosmiumsäure behandelt.

E. Berger: Ueber das Vorkommen von Ganglienzellen etc.





Die Keimung der Lebermoossporen in ihrer Beziehung zum Lichte.

Von **H. Leitgeb.**

(Mit 1 Tafel.)

Die zahlreichen Keimversuche, welche in den letzten Jahren von mir und mehreren meiner Schüler mit Lebermoossporen angestellt wurden, haben ergeben, dass bei den meisten Lebermoosen (Riccieen, Marchantiaceen, Anthoceroten und einigen Jungermannieen) die Keimung mit der Bildung eines längeren oder kürzeren Schlauches — des Keimschlauches — beginnt, an dessen Spitze sich dann eine kugelige Endzelle abgliedert, die zu einer Zellfläche der Keimscheibe auswächst, an deren einem Rande dann das Pflänzchen hervorsprosst.

Die Bildung des Keimschlauches wird auch schon von früheren Beobachtern (Gottsche, Grönland, Lortet) erwähnt und betont, dass derselbe öfters auch fehlen kann, sich aber vorzüglich bei gehäufter Sporenaussaat ausbilde. Ebenso wird angegeben, dass die Keimschläuche dem Lichte entgegen wachsen. Die an der Spitze des Keimschlauches sich bildende „Keimscheibe" wurde ebenfalls, namentlich von Grönland, als ein dem Auftreten des eigentlichen Pflänzchens vorangehendes Gebilde erkannt, das auch an in der Entwicklung weiter vorgeschrittenen Pflänzchen von diesen ziemlich scharf abgegrenzt ist.

Es ist hier nicht meine Absicht, die Keimungsvorgänge, wie sie sich bei den einzelnen Gattungen und Arten in ihren einzelnen Variationen und specifischen Eigenthümlichkeiten darstellen, im Detail zu schildern; es werden dieselben an einem anderen Orte ausführliche Besprechung finden. Ich will hier nur auf jene allgemeinen Gestaltungsvorgänge Rücksicht nehmen, welche gewissermassen als der Ausdruck des morphologischen

Bildungstriebes gelten können, und die Umstände erörtern, unter welchen sie durch äussere Agentien und namentlich durch das Licht beeinflusst werden.

Die Bildung des aus der Spore sich entwickelnden Keimschlauches und das endliche Auftreten der Keimscheibe an der Spitze des letzteren tritt unter allen von mir untersuchten Formen am deutlichsten hervor bei den Marchantiaceen und unter diesen wieder bei den Gattungen *Preissia*[1], *Reboulia*, *Duvallia* und *Grimaldia*: Der Keimung geht immer voraus das Auftreten von Chlorophyll in der sonst noch unveränderten Spore. Das Hervorbrechen des Endospors durch Dehnung und Zerreissen des Exospors geschieht nie an der gekrümmten und immer stärker verdickten Wand, sondern an den 3 Flächen, mit welchen die Spore an ihre Schwestersporen angrenzte. Häufig zerreisst das Exospor genau nach den 3 Leisten, in anderen Fällen aber an beliebigen Stellen jener 3 Flächen, in welch' letzterem Falle dem Zerreissen immer eine starke Dehnung desselben vorausgeht. Fast ausnahmslos tritt das Endospor zuerst als ein ziemlich dicker stumpfer Höcker hervor, an dessen Spitze sich das Chlorophyll sammelt. Während nun dieser Höcker zum Keimschlauche auswächst, bricht an seiner Basis, also gewissermassen als Aussackung desselben und öfters von ihm nicht einmal durch eine Querwand getrennt *(Preissia)*, das erste Rhizoid hervor, das schon kurz nach seinem Sichtbarwerden sich durch die viel geringere Weite wie durch den Mangel des Chlorophylls von dem Keimschlauchanfange scharf unterscheidet. Sehr häufig geschieht es *(Duvallia)*, dass das Rhizoid aber nicht an der Basis des Keimschlauches entsteht, also mit diesem nicht aus dem einen im Exospor gebildeten Riss hervortritt, sondern dass es das letztere selbständig durchbricht. Anderseits beobachtet man öfters, dass die Entstehung des Rhizoids an der Spore ganz unterbleibt, oder dass dieses selbst vor Bildung des Keimschlauches in die Erscheinung tritt.

Die Länge des Keimschlauches und seine Wachsthumsrichtung ist abhängig von der Intensität des Lichtes und von der

---

[1] Vergl. Hansel: Keimung von *Preissia commutata* im Sitzber. d. Wien. Ak., Bd. LXXIII. 1876.

Richtung des einfallenden Lichtstrahles. Bei Abschluss des Lichtes tritt, wie bekannt, keine Keimung ein und es unterbleibt auch die Bildung des Chlorophylls in der Spore: Sporenaussaaten von *Duvallia* und *Preissia* zeigten sich im Dunkeln nach mehreren Wochen noch durchaus unverändert, während an anderen zu gleicher Zeit gemachten Aussaaten, die dem Tageslichte ausgesetzt wurden, während die übrigen Verhältnisse (Wärme, Feuchtigkeit, Luftzutritt etc.) gleich geblieben waren, schon nach wenigen (4—6) Tagen die ersten Keimungsstadien zu bemerken waren. Von jener im Dunkeln gehaltenen Sporenaussaat wurde nun die eine Hälfte beleuchtet und es zeigten sich an dieser in gleicher Weise schon nach wenigen Tagen die ersten Keimungsstadien.

Auch die Einwirkung eines Lichtes hinreichender Intensität ist eine Bedingung der Keimung, und von dieser unteren Grenze an, die wahrscheinlich mit der zusammenfällt, bei welcher auch die Chlorophyllbildung beginnt, erfolgt die Keimung um so rascher, je mehr die Helligkeit gesteigert wird. Ich weiss aber nicht mit voller Bestimmtheit anzugeben, ob, wie es wahrscheinlich ist, auch hier ein Licht mittlerer Intensität günstiger wirkt als directes Sonnenlicht.

Ein einfacher Versuch bestätigt das oben Gesagte: Beleuchtet man eine Aussaat in der Weise, dass dem diffusen Tageslichte nur durch einen schmalen Spalt der Zutritt gestattet ist, so tritt die Keimung zuerst an der stärkst beleuchteten Stelle ein und es erscheint am Substrate später ein der Richtung und Grösse des Spaltes entsprechender grüner Streifen. Erst später erfolgt die Keimung auch an den benachbarten schwächer beleuchteten Partieen, bis an noch weiter entfernten Stellen, wo die Lichtintensität zu gering ist, jede Keimung unterbleibt.

Die Keimschläuche wachsen dem Lichte entgegen. Ihre Richtung gegen das Substrat wird fast ausschliesslich (wenigstens bei noch kurzen Keimschläuchen und abgesehen von einem schwachen negativen Geotropismus) durch die Richtung des einfallenden Lichtstrahles bestimmt. Sie stehen daher bei vertical von oben einfallendem Lichte vertical[1] und wachsen in gleicher

[1] In diesem Sinne corrigirt sich die im Hefte I, pag. 55. Anm. 1 meiner „Untersuchungen über die Lebermoose“ gemachte Bemerkung.

Weise nach abwärts, wenn die untere Seite besäet wird und das Licht von unten einfällt. Bei vertical stehendem Substrate und horizontal einfallendem Lichte stehen die Keimschläuche senkrecht auf dem Substrate, zeigen aber bei einiger Länge eine schwache Krümmung zenithwärts als Folge eines geringen Geotropismus, wobei aber wohl zu bedenken ist, dass die Schwere des mit Plasma dicht erfüllten Keimschlauchendes und die später hier entstehende, der Bildung der Keimscheibe vorangehende Massenzunahme diesem Krümmungsbestreben entgegenwirkt. Stellt man die Substratfläche parallel dem einfallenden Lichtstrahle, so wachsen die Keimschläuche, dicht dem Substrate angeschmiegt, über dieses hin und werden dann öfters den Protonemafäden der Laubmoose ähnlich.

Die Länge der Keimschläuche ist abhängig von der Intensität des Lichtes, in der Weise, dass dieselben um so länger werden, einem je schwächeren Lichte sie ausgesetzt sind. In dem oben erwähnten Versuche, wo das Licht nur durch einen schmalen Spalt Zutritt hatte, war diese Erscheinung besonders auffallend; es zeigten sich die kürzesten Keimschläuche an den direct beleuchteten (und zuerst ergrünten) Stellen, die längsten seitlich und an den Grenzen, wo überhaupt noch Keimung stattfand.

So lange der Keimschlauch in die Länge wächst, folgt seine Spitze, insoweit sie noch in Längenwachsthum begriffen, jeder Veränderung in der Einfallsrichtung des Lichtes, und es wurde schon seinerzeit von Fellner[1] erwähnt, dass es in der Weise gelingt, Keimschläuche zu ziehen, die mehrmals unter den verschiedensten Winkeln abgebogen erscheinen.

Die Bildung der Keimscheibe an der Spitze des Keimschlauches wird dadurch eingeleitet, dass dessen Ende kopfförmig anschwillt und dass diese Anschwellung durch eine Querwand abgegrenzt wird. Typisch theilt sich nun diese kopfförmige Endzelle durch eine Querwand in 2 übereinanderliegende Zellen, deren jede nun weiter getheilt wird durch Längswände,

---

[1] Keimung von *Riccia glauca* im Jahresber. d. ak. natw. Ver. in Graz. 1875.

die wenigstens in der oberen Zelle zur Bildung von 4 quadrantisch gelegenen Zellen führen, während in der unteren meist nur 2 oder 3 nebeneinander liegende Zellen erscheinen. Zu gleicher Zeit wächst der so gebildete Zellkörper in die Breite, doch immer so, dass das Breitenwachsthum im oberen Stockwerke das im unteren überwiegt, wodurch der am Ende des Keimschlauches gebildete Zellkörper die Form eines verkehrten Kegelstutzes erhält (Fig. 1, 12). Es ist, wie gesagt, dies die typische Form der Bildung der Keimscheibe. In Ausnahmsfällen gehen der Abscheidung der kopfförmigen Endzelle mehrere Quertheilungen voraus und es erscheint daher der Keimschlauch an der Spitze gegliedert; — oder es wiederholt sich die Quertheilung in den beiden Stockwerken der Keimscheibe selbst, wodurch diese höher wird, wie dies namentlich schön bei *Grimmaldia* eintritt (Fig. 3).

Zur Bildung der Keimscheibe ist ein Licht eines bestimmten Minimums von Intensität nothwendig. In einem Lichte, welches noch eben hinreicht, um die Keimung der Sporen und die Bildung der Keimschläuche einzuleiten, bilden sich keine Keimscheiben: Die Keimschläuche wachsen auf bedeutende Längen heran und gehen dann zu Grunde.

Die Keimscheibe bildet sich immer in der Weise aus, dass sich ihre obere freie Fläche senkrecht stellt auf die Richtung des einfallenden Lichtstrahles. Sie sollte also bei gleichbleibender Richtung des Keimschlauches und des einfallenden Lichtstrahles immer auf dem ersteren senkrecht stehen. Wir finden nun auch diese Lage wenigstens anfangs fast ausnahmslos eingehalten und namentlich sehr deutlich in die Erscheinung tretend, wenn man die Beleuchtungsverhältnisse so wählt, dass kurze vertical stehende Keimschläuche (siehe oben) getrieben werden. Bei geneigter Lage der Keimschläuche aber (wie man sie namentlich bei am Fensterbrette gezogenen Culturen erhält) wird die Neigung derselben gegen den Horizont, namentlich wenn sie etwas länger sind, in Folge des Collabirens des Schlauches und des durch die Bildung der Keimscheibe verstärkten Zuges nach abwärts immer geringer, in Folge dessen wird aber auch der Winkel, unter dem sich Keimscheibe und Keimschlauch treffen, verändert. Diese Veränderung in der

Neigung der Keimscheibe gegen den Keimschlauch wird bewirkt theils durch Krümmungen, die das noch eines Längenwachsthumes fähige Ende des Keimschlauches ausführt, oder, falls in diesem das Wachsthum erloschen ist (was nach Bildung der zwei Stockwerke der Keimscheibe immer der Fall zu sein scheint), durch einseitig überwiegendes Wachsthum im unteren Stockwerke oder (bei Vervielfältigung der letzteren durch Quertheilungen) in den unteren Etagen der Keimscheibe.

Ist die Keimscheibe in die zwei Stockwerke zerfallen und ist einmal im oberen Stockwerke die Quadrantentheilung eingetreten, so geht die Weiterbildung derselben und die endliche Anlage des Pflänzchens immer von diesen 4 Zellen aus; die unteren Stockwerke sind im Wesentlichen nicht mehr weiter betheiligt; die Fläche der Keimscheibe ist gebildet von diesen 4 Zellen des oberen Stockwerkes und jede Veränderung in der Richtung des einfallenden Lichtstrahles bewirkt eine Veränderung in der Neigung dieser Fläche. Es scheint aber, dass unter gewissen Umständen auch Zellen des unteren Stockwerkes in die Bildung der Fläche der Keimscheibe eintreten können: An einer Cultur, in welcher sich die Keimschläuche durch entsprechende Beleuchtung vertical über das Substrat erhoben hatten und wo dieselben eben in der Anlage der Keimscheibe (Bildung der kopfförmigen Endzelle und Quertheilung dieser) begriffen waren, wurde nun die Beleuchtung in der Weise geändert, dass das früher vertical von oben einfallende Licht nun in horizontaler Richtung Zutritt erhielt, so dass nun also die Keimschläuche und somit auch die Keimscheibenanlage von der Seite beleuchtet wurden. Nach mehreren Tagen fanden sich unter den weiter vorgeschrittenen Keimungsstadien Formen, aus denen hervorzugehen schien, dass die Lichtstellung der Keimscheibenfläche nicht durch eine in dem oberen Ende des Keimschlauches oder in dem unteren Theile der Keimscheibe erfolgte Krümmung bewirkt worden sei, sondern dadurch, dass die dem Lichte zugekehrte Fläche der Keimscheibe aus den beleuchteten Hälften beider Stockwerke sich gebildet habe (Fig. 9).

Nach Bildung der vier die Keimscheibe nach der Lichtseite abgrenzenden quadrantisch gelegenen Zellen erlischt in drei

derselben das Wachsthum schon nach kurzer Zeit, während der vierte Quadrant zum Pflänzchen auswächst.[1]

Es ist nicht meine Absicht, hier die Regel der Zellvermehrung, wie sie in den einzelnen Quadranten stattfindet, zu schildern, ebensowenig, als ich hier die Theilungsvorgänge erörtern will, nach welchen in dem bevorzugten Quadranten das Hervorwachsen des Pflänzchens eingeleitet wird, und ich will nur vorübergehend bemerken, dass in letzterer Beziehung entweder sogleich das typische Spitzenwachsthum des Thallus der ***Marchantiaceen*** (auch von ***Anthoceros***, ***Pellia calycina***, ***Blasia*** etc.) sich geltend macht, wie bei ***Grimmaldia***, ***Reboulia***, ***Duvallia***, ***Riccia***, oder dass vorerst eine zweischneidige Scheitelzelle gebildet wird und erst später jener Wachsthumsvorgang auftritt, wie dies typisch bei ***Preissia*** und ***Marchantia*** der Fall ist, öfters aber auch bei anderen Arten beobachtet wird (Fig. 6).

Das Pflänzchen entwickelt sich immer aus einem dem Lichte zugekehrten Quadranten und wahrscheinlich ist es immer der am stärksten beleuchtete; es wächst also das junge Pflänzchen bei unveränderter Einfallsrichtung des Lichtes immer diesem entgegen. So lange als die Weiterbildung des einen Quadranten noch nicht begonnen hat, also unmittelbar nach Bildung der Keimscheibe, ist jeder Quadrant zur Weiterentwicklung befähigt und man kann bei entsprechender Abänderung der Beleuchtung auch aus einem der beiden ursprünglich vom Lichte abgekehrten Quadranten das Pflänzchen erziehen. Hat aber einmal der eine Quadrant seine Weiterbildung begonnen, so wird dieselbe durch veränderte Beleuchtung nicht weiter gehemmt, um etwa in einem nun günstiger situirten zu beginnen, sondern nur in der Weise modificirt, dass die Scheitelfläche in Bezug auf Beleuchtung wieder in die günstigste Lage kommt. In Culturen, in denen die Keimung soweit vorgeschritten war, dass das stärkere Wachsthum des einen Quadranten eben zu erkennen war, wurden nun die beiden dem Lichte abgekehrten Quadran-

[1] In abnormen Fällen kann es geschehen, dass sich aus einem der Quadranten der Keimscheibe, statt dass derselbe zur Entwicklung des Pflänzchens fortschreitet, abermals ein dem Keimschlauche ähnliches Gebilde entwickelt, das sich dann ganz wie der Keimschlauch verhält. (Vergl. Hansel: Keimung der Preissia etc.)

ten beleuchtet. Die Pflänzchen, nach einigen Tagen wieder untersucht, hatten sich in verschiedener Weise ausgebildet. Der grösste Theil derselben war in der Weise verändert, dass der durch die Weiterentwicklung des bevorzugten Quadranten gebildete Thallustheil aufgebogen war und so seine obere Seite senkrecht gegen den einfallenden Lichtstrahl gestellt hatte, in gleicher Weise, wie wir dies auch an erwachsenen Pflanzen, bei denen die Einfallsrichtung des Lichtes geändert wird, beobachten. Bei einem anderen Theile war aber das Wachsthum des bevorzugten Quadranten in der Weise abgeändert worden, dass das zugewachsene Stück in der Ebene der Keimscheibe nach rückwärts gebogen erschien, so dass nun das Pflänzchen wieder in gleicher Weise, wie vor Abänderung des Versuches, dem Lichte entgegen wuchs. Wahrscheinlich wird dieses verschiedene Verhalten durch die Richtung bestimmt, in welcher der sich fortbildende Scheitel am stärksten beleuchtet wird. Die Schwierigkeiten, dies experimentell festzustellen, sind aber zu gross und Täuschungen, namentlich in Folge der mangelnden Stabilität der durch den zarten Keimschlauch über das Substrat frei erhobenen Keimscheibe zu leicht möglich, und ich musste nach vielen vergeblichen Versuchen auf Beantwortung der diesbezüglichen Fragen verzichten.

Wenn man Aussaaten genügend lange Zeit unter ungeänderten Beleuchtungsverhältnissen erhält, so wächst der bevorzugte Quadrant in der Weise zum Pflänzchen aus, dass seine Oberseite (also die der Insertion des Keimschlauches abgekehrte Seite) zur Oberseite des Pflänzchens wird und dass sich an dieser früher *(Grimmaldia, Reboulia)* oder später *(Duvallia)* die Spaltöffnungen bilden, während an der Unterseite die Rhizoiden sich entwickeln. Die dadurch ausgesprochene Bilateralität ist, wie am Thallus erwachsener Pflanzen und an den bei *Marchantia* aus Brutknospen sich entwickelnden Sprossen, unwiderruflich inhärent, und es gelingt in keiner Weise, durch geänderte Beleuchtung die Organisation der beiden Thallusseiten umzukehren.

Es wäre zweifellos vom höchsten Interesse, die Frage zu beantworten, zu welcher Zeit dem Keimgebilde diese Bilateralität inducirt wird: Ob erst mit dem Auftreten der Spaltöffnungen an

der beleuchteten Seite oder ob schon in dem Momente, wo im bevorzugten Quadranten die Weiterentwicklung bemerkbar wird, und weiter, ob nicht vielleicht der Keimscheibe selbst schon Bilateralität zukommt, und also die der Insertion des Keimschlauches abgekehrte Seite unter allen Umständen zur mit Spaltöffnungen besetzten Oberseite wird? In Bezug auf den ersten Theil der Frage bin ich zu keiner befriedigenden Antwort gelangt, wohl aber in Bezug auf den zweiten Theil, und ich kann mit voller Bestimmtheit sagen, dass in der Keimscheibe und genauer, in der durch die vier quadrantischen Zellen gebildeten Keimscheibenfläche eine solche Bilateralität noch nicht vorhanden ist. Es verhält sich dieselbe in dieser Beziehung genau so, wie die Brutknospen von *Marchantia*. In dieser Beziehung zeigte Pfeffer[1] in einer mustergiltigen Abhandlung, dass beide Seiten der Brutknospe anatomisch und physiologisch durchaus gleichwerthig sind und auch späterhin, wenn an ihnen schon die Weiterentwicklung der Sprosse begonnen hat, durchaus gleichwerthig bleiben, dass eine Bilateralität überhaupt nur den Seitensprossen, und zwar schon im Beginne ihrer Entwicklung inducirt und denselben sogleich inhärent wird, und zwar in der Weise, dass unter allen Umständen die beleuchtete Seite zur anatomischen Oberseite wird, gleichviel ob diese der Erde oder dem Zenithe zugewandt ist.

Die Constatirung dieser wichtigen und bemerkenswerthen Thatsache gelang mir in folgender Weise: Da die Keimschläuche dem Lichte entgegen wachsen und die Keimscheibe ihre obere Fläche senkrecht auf die Richtung des einfallenden Lichtstrahles stellt, so war es möglich, Keimlinge zu erziehen, welche ihre Keimscheibenfläche vertical gestellt hatten. Es war nur nothwendig, auf horizontalem Substrate die Lichtstrahlen parallel der Oberfläche desselben einfallen zu lassen, was durch einen in der Höhe der besäeten Fläche befindlichen Horizontalspalt möglich war. Die Schläuche wuchsen, parallel der Substratfläche und dieser anliegend, dem Lichte entgegen und an ihren Enden bildeten sich Keimscheiben mit vertical gestellter Fläche.

[1] Studien über Symmetrie etc., in „Arbeiten des bot. Laboratoriums in Würzburg.“ Heft 1, 1871.

Wurde nun die Aussaat in der Horizontalebene um 180° gedreht und der Spalt in gleicher Weise abgeändert, so trafen die Lichtstrahlen die Unterseiten der Keimscheiben. Nach mehreren Tagen, als die Keimlinge in ihrer Entwicklung merklich vorgeschritten waren, wurden sie nun untersucht, und es war die dem Lichte zugewendete Seite anatomisch als Oberseite ausgebildet.[1] Dass diese Seite aber in der That der ursprünglichen Unterseite der Keimscheibe entsprach, liess sich leicht dadurch constatiren, dass an der gleichen Seite, an welcher die Spaltöffnungen sich zeigten, auch die Insertion des Keimschlauches an der Keimscheibe deutlich erkennbar war (Fig. 11).

In Zusammenfassung des oben Erwähnten ergeben sich als die wesentlichsten Resultate:

1. Bei vielen Lebermoosen erfolgt die Keimung in der Weise, dass aus der Spore sich zuerst ein Zellfaden (Keimschlauch) entwickelt, an dessen Spitze dann ein Zellkörper (Keimscheibe) gebildet wird. Diese Keimscheibe zeigt in ihrem obersten Stockwerke immer Quadrantentheilung, und das Pflänzchen entwickelt sich stets aus einem dieser Quadranten.

2. Zur Keimung der Sporen ist ein Licht eines bestimmten Minimums von Intensität nothwendig.

3. Die zur Einleitung der Keimung (Bildung des Keimschlauches) noch genügende Lichtintensität reicht nicht hin zur Bildung der Keimscheibe an der Spitze des Keimschlauches. Es wachsen in diesem Falle die Keimschläuche zu bedeutender Länge heran, und gehen dann zu Grunde.

4. Die Keimschläuche wachsen dem Lichte zu und die Keimscheibe stellt sich senkrecht auf die Richtung des einfallenden Lichtstrahles.

---

[1] Bei Herausnahme geeigneter Pflänzchen zum Zwecke der Untersuchung hat man sorgfältig darauf zu achten, dass solche genommen werden, welche ihre Keimscheiben vor der Umdrehung des die Aussaat enthaltenden Gefässes ausgebildet hatten, was aus der Richtung der Keimschläuche leicht constatirt werden kann. Es ist dies desshalb nothwendig, weil nie sämmtliche Sporen zu gleicher Zeit zu keimen beginnen; einige daher zur Zeit des Umdrehens erst in der Bildung der Keimschläuche begriffen sind, andere wohl gar erst später auskeimen.

5. Kurz nach Bildung der Keimscheibe ist jeder Quadrant in gleicher Weise zur Weiterentwicklung befähigt; doch trifft diese (d. i. das Auswachsen zum Pflänzchen) immer einen der dem Lichte zugekehrten Quadranten.

6. In gleicher Weise zeigt die Keimscheibe als solche noch keine Bilateralität und es hängt ganz von der Beleuchtung ab, welche Seite des bevorzugten Quadranten zur anatomischen Oberseite des Pflänzchens auswächst.

Erklärung der Tafel.

Fig. 1. (160). Keimung von *Duvallia rupestris*. Hier wie in allen folgenden Figuren bedeutet:

Sp = Spore
K = Keimschlauch
Sch = Keimscheibe
Rh = Rhizoid.

„ 2. (350). Die Keimscheibe des in Fig. 1 dargestellten Objectes von der oberen Fläche (Keimscheibenfläche) gesehen. Die 4 ursprünglichen Quadranten sind durch stärker gehaltene Linien abgegrenzt. Links oben liegt der bevorzugte Quadrant.

„ 3. (50). Keimung von *Grimaldia barbifrons*.

„ 4. (350). Die Keimscheibe des in Fig. 3 dargestellten Objectes von der oberen Fläche gesehen. Im bevorzugten Quadranten (rechts oben) sind schon 4 Spaltöffnungen sichtbar.

„ 5. (160). Keimscheibenfläche von *Duvallia rupestris*. Der bevorzugte Quadrant links oben.

„ 6. (280). Keimscheibenfläche von *Duvallia rupestris*. Rechts oben der bevorzugte Quadrant, der mit zweischneidiger Scheitelzelle fortwuchs. Der punktirte Kreis deutet an die Insertion des Keimschlauches auf der abgekehrten Seite.

„ 7. (350). Keimscheibenfläche von *Reboulia hemisphaerica*. Der bevorzugte Quadrant liegt links oben.

„ 8. (350). Dasselbe Präparat im in der Richtung x—y geführten Durchschnitte.

„ 9. (280). Abnorm ausgebildetes Keimpflänzchen. Vergl. Text pag. 6.

„ 10. (160). Keimpflänzchen von *Duvallia rupestris*. *Sp*: Spaltöffnungen.

„ 11. (160). Abnorm entwickeltes Keimpflänzchen von *Reboulia hemisphaerica*. Die Spaltöffnungen (*Sp*) tragende Seite ist der Insertion des Keimschlauches zugekehrt. Vergl. Text pag. 10.

„ 12. (160). *Reboulia hemisphaerica*. Aus der Spore haben sich 2 Keimschläuche (mit Keimscheiben) entwickelt.

Leitgeb, Keimung der Lebermoossporen etc.



XXII. SITZUNG VOM 26. OCTOBER 1876.

Der Präsident gibt Nachricht von dem am heutigen Tage in Wien erfolgten Ableben des wirklichen Mitgliedes der kaiserl. Akademie der Wissenschaften Sr. Excellenz des k. k. Feldzeugmeisters Grafen Anton v. Prokesch-Osten.

Die anwesenden Mitglieder geben ihr Beileid durch Erheben von den Sitzen kund.

Das w. M. Herr Prof. Dr. A. Rollett übersendet eine Arbeit des Herrn Dr. Rudolf Klemensiewicz, Docenten und Assistenten am physiologischen Institute in Graz: „Über den Einfluss der Athembewegungen auf die Form der Pulscurven beim Menschen".

Das c. M. Herr Prof. Dr. C. Claus in Wien übersendet eine Abhandlung unter dem Titel: „Zur Kenntniss des Baues und der Organisation der Polyphemiden" nebst 7 Tafeln zur Aufnahme in die Denkschriften.

Herr Prof. Claus übersendet ferner eine Abhandlung des Herrn stud. med. Berthold Hatschek in Wien, betitelt: „Beiträge zur Entwicklungsgeschichte und Morphologie der Anneliden".

Das c. M. Herr Prof. A. Lieben übersendet folgende Abhandlungen:

1. „Über das Cubebin", von Herrn Dr. H. Weidel.
2. „Über den Ixolyt", von demselben Verfasser.
3. „Notiz über das Quassin", von den Herren Dr. G. Goldschmiedt und Dr. H. Weidel.
4. „Untersuchung des Säuerlings von O'Tura in Ungarn", von den Herren Dr. H. Weidel und Dr. G. Goldschmiedt.
5. „Über das Verhalten der Brassidinsäure gegen schmelzendes Kalihydrat", von Herrn Dr. Guido Goldschmiedt.

Die vorstehenden Arbeiten wurden im ersten chemischen Laboratorium der Wiener Universität ausgeführt.

Herr Franz Wendelin zu Podersam in Böhmen übersendet zwei Abhandlungen:

1. „Die Entstehung der Erde". Versuch zu einer wissenschaftlichen Begründung der Entwicklungsgesetze.
2. „Über Metamorphose der Gesteine".

Herr Prof. Dr. Franz Toula übersendet ein Exemplar seiner im diesjährigen Schulprogramme der Wiener Communal-Realschule im sechsten Bezirke erschienenen topographischen Schilderungen über die im Auftrage der kaiserl. Akademie von ihm im vorigen Jahre unternommene geologische Forschungsreise nach dem westlichen Balkangebiete.

An Druckschriften wurden vorgelegt:

Academia, Real, de Ciencias medicas, fisicas y naturales de la Habana: Anales. Tomo XIII. Entrega 143—145. Habana, 1876; 4°.

Académie Royale de Sciences, des Lettres et des Beaux-Arts de Belgique: Annuaire. 1876, 42me année. Bruxelles, 1876; 12°. — Notices biographiques et bibliographiques. Bruxelles 1875; 12°. — Le livre des Fiefs du Comté de Looz sous Jean d'Arckel. Par M. le chevalier C. de Borman. Bruxelles, 1875; 8°. — Biographie nationale. Tome V^{e}; Ire partie. Bruxelles, 1875; 8°. Table générale du Recueil des Bulletins de la Commission royale d'histoire de Belgique. Par J. J. E. Proost. (3me Serie, Tome I A XIV); Bruxelles 1875; 8°. Compte Rendu des Séances de la Commission royale d'histoire, ou recueil de ses bulletins. 4me Serie. Tome IIe, IIIme & IVme bulletin. 1874; Vme, VIme & VIIme bulletin 1875; tome IIIme, Ier & IIme bulletin 1876. Bruxelles, 8°. — Mémoires couronnés et autres Mémoires. Tome XXIV, XXV et XXVI. Bruxelles, 1875; 8°. — Mémoires couronnés et Mémoires des Savants étrangers; Tome XXXIX; Ire partie. Bruxelles, 1876; 4°. — Mémoires de l'Academie Royale des Sciences, des lettres et des beaux arts de Belgique. Tome XLI. Ire et II^{de} partie. Bruxelles, 1875 et 1876; 4°.

Akademie der Wissenschaften, Kgl. Preuss., zu Berlin: Monatsbericht. Juni 1876. Berlin, 1876; 8°. — Die Plastik der

Hellenen an Quellen und Brunnen, von E. Curtius. Berlin, 1876; 4°. — Die Unterschriften in den römischen Rechtsurkunden, von C. G. Bruns. Berlin, 1876; 4°.

Akademie der Wissenschaften k. k. zu Krakau: Rocznik zarządu Akademii umiejętności w Krakowie. Rok 1875. W Krakowie, 1876; 12°. — Rozprawy i Sprawozdania z posiedzeń wydziału filologicznego Akademii umiejętności. Tom III. W Krakowie, 1875; 8°. — Dr. Maurye Straszewski: Jan Sniadecki; jego Stanowisko w Dziejach oświaty i filozofii w Polsce. W Krakowie, 1875; 8°. — Monumenta medii aevi historica res gestas Poloniae illustrantia. Tomus III. W Krakowie, 1876; 4°. — Pamiętnik Akademii umiejętnosci w Krakowie. Wydział matematyczno-przyrodniczy. Tom drugy. W Krakowie, 1876; 4°.

Apotheker-Verein, allgem. österr: Zeitschrift (nebst Anzeigen-Blatt). XIV. Jahrgang, Nr. 28—30. Wien, 1876; 8°.

Archiv der Mathematik und Physik. Gegründet von J. A. Grunert, fortgesetzt von R. Hoppe. LIX. Theil, 3. Heft. Leipzig, 1876; 8°.

Astronomische Nachrichten. Bd. 88. Nr. 2105, 2106, 2107; 17, 18 u. 19. Kiel; 4°.

Bartoli, Adolfo, G.: Sopra i movimenti prodotti dalla luce e dal calore e sopra il radiometro di Crookes. Firenze, 1876; 8°.

Breslau: Universitätsschriften aus den Jahren 1875 u. 1876. Breslau; 8° u. 4°.

Centralbureau der europäischen Gradmessung. Zusammenstellung der Literatur der Gradmessungs-Arbeiten. Berlin, 1876; 4°.

Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences Tome LXXXIII, Nrs. 13—15. Paris, 1876; 4°.

Fries: Icones selectae Hymenomycetum nondum delineatorum. VII—X. Index I—X. Stockholm, 1875; Folio.

Gesellschaft, naturwissenschaftliche: Sitzungsberichte der Isis in Dresden. Jahrgang 1876. Januar bis Juni.

— naturforschende, in Bern: Mittheilungen aus dem Jahre 1875. Nr. 878—905. Bern, 1876; 8°.

Gesellschaft, physikalisch-ökonomische, zu Königsberg: Schriften. XVI. Jahrgang 1875. I. u. II. Abtheilung. Königsberg, 1875; 4°.

Graindorge, J.: Memoire sur L'Intégration des Équations de la Mécanique. Bruxelles, 1871; 8°.

Hamburg, Stadtbibliothek: Gelegenheitsschriftn aus den Jahren 1875 u. 1876. 4°.

Instituut, Koninkl., voor de taal-, land- en volkenkunde van Nederlandsch-Indië: Bijdragen. III. Volgreeks. XI. Deel. 1e Stuk. 's Gravenhage, 1876; 8°.

Istituto, Reale Lombardo di Scienze e Lettere: Rendiconti. Serie II. Vol. VII. Fasc. XVII—XX. Vol. VIII. Fas. I—XX. Milano, 1874 e 1875; 8°. — Memorie. Classe di lettere e Scienze morali e politiche. Vol. XIII. — IV della Serie III. Fasc. II. Milano, 1875; 4°. — Memorie: Classe di Scienze matematiche e naturali. Vol. XIII. — IV della serie III. Fasc. II. Milano, 1875; 4°.

Jahrbuch, Militär-statistisches für das Jahr 1873. I. Theil. Wien, 1876; 4°.

Jahresbericht über die Fortschritte der Chemie für 1874. 3. Heft. Giessen, 1876; 4°.

Leyden, Universität: Annales academici. Lugduni-Batavorum. 1875; 4°.

Mittheilungen aus J. Perthes' geographischer Anstalt. XXII. Band. 1876 XI. Gotha, 1876; 4°.

Musée, Teyler: Archives. Vol. IV. Fasc. I. Harlem, Paris & Leipzig, 1876; 4°. — Verhandelingen rakende de Natuurlijke en geopenbaarde Godsdienst, uitgegeven door Teylers godgeleerd Genootshap. Nieuwe Serie; vierde deel. Harlem 1876; 8°.

Moniteur scientifique du Dteur Quesneville. 3me Série. Tome VI. 418e livraison. Paris, 1876; 4°.

Nachrichten über Industrie, Handel und Verkehr aus dem statistischen Departement im k. k. Handels-Ministerium. III. Band, 3. u. 4. Heft. & VIII. Band, 3. Heft. Wien, 1876; 4°.

Nachrichten, Statistische, von den österreichisch-ungarischen Eisenbahnen. I. Band, 4. Heft. Wien, 1876; 4⁰. — IV. Band. Wien, 1876; 4⁰.

Nature. Nrs. 361—363. Vol. XIV. London, 1876; 4⁰.

Nuovo Cimento. Serie 2ª, Tomo XIV. Ottobre — Dicembre 1875. Pisa; 8⁰. Serie 2ª. Tomo XV. Gennaio e Febbraio 1876. Pisa; 8⁰.

Reichsforstverein, österr: Österr. Monatsschrift für Forstwesen. XXVI. Band, Jahrgang. 1876. Wien; 8⁰.

„Revue politique et littéraire“ et „Revue scientifique de la France et de l'Étranger“. VIe Année, 2e Série, Nrs. 15 & 16. Paris, 1876; 4⁰.

Société Hollandaise des Sciences à Harlem: Archives néerlandaises des Sciences exactes et naturelles. Tome X. 4me et 5me livraison. La Haye, Bruxelles, Leipzig, Paris, Londres, New-York, 1875. Tome XI. Ire, 2me et 3me livraison. Harlem, Paris, Leipzig 1876; 8⁰. — Notice historique. Liste des protecteurs, présidents, secrétaires, directeurs et mémbres residants et étrangers et liste des publications de la Société depuis sa fondation 1752. Harlem, 1876; 8⁰. — (Natuurkundige Verhandlingen. 3de Verz. Deel. II, Nr. 5.) Zur Speciesfrage von H. Hoffmann. Harlem, 1875; 4⁰.

— Linnéenne du Nord de la France: Bulletin mensuel. 5e Année T. III. Nr. 49—51. Amiens, 12⁰.

— Entomologique de Belgique: Compte-Rendu. Série II. — Nr. 20—29. Bruxelles, 1875—1876; 8⁰.

— Malacologique de Belgique: Procès verbaux des séances. Tome IIIe, Année 1874. Tome IVe Année 1875. Tome Ve; Année 1876. — Annales. Tome IX Année 1874. Bulletins. Tome IX. Année 1874. Bruxelles, 8⁰.

Society, of Natural History of Boston: Proceedings. Vol. XVII; part III. & IV. Boston 1875: Vol. XVIII, part I. & II. Boston 1875 & 1876: 8⁰. — Memoirs. Vol. II. Part IVl Number II—IV. Boston 1875 & 1876; 4⁰. — Occasional. Papers. II. The Spiders of the united States, by Nicholas Marcellus Hentz, M. D. Boston, 1875; 8⁰.

— of natural Sciences of Buffalo: Bulletin. Vol. III. Nr. 2. Buffalo, 1876; 8⁰.

Toula, Franz: Eine geologische Reise in den westlichen Balkan und in die benachbarten Gebiete. Wien, 1876; 8°.

Urbas, Anton: Magnetismus, Elektricität, Wärme und Licht. Laibach, 1876; 12°.

Vereeniging, königl. naturkundige in Nederlandsch-Indië: Naturkundige Tijdschrift. Deel XXXIV. VII. Serie. Deel IV. Batavia, 's Gravenhage, 1874; 8°.

Verein, naturwissenschaftlicher für Schleswig-Holstein: Schriften. I. 3. Heft. Band II, 1. Heft. Kiel, 1875 & 1876; 8°.

— zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse, nördlich der Elbe: Mittheilungen. 4. Heft, 1860. Kiel, 1861; 12°. — 5. Heft 1861—62. Kiel, 1863; 12°. — 6. Heft, 1863. Kiel, 1864; 12°. — 7. Heft, 1864. Kiel, 1866; 12°. — 8. Heft, 1867. Kiel, 1868; 12°.

— für siebenbürgische Landeskunde: Archiv. N. F. XII. 2. u. 3. Heft. Hermannstadt, 1875; 8°. — Fabricius Curt: Urkundenbuch zur Geschichte des Kisder Capitels vor der Reformation und der auf dem Gebiete derselben ehedem befindlichen Orden. Hermannstadt 1875; 8°. — Trausch, Josef: Schriftsteller — Lexikon oder biographisch-literarische Denkblätter der Siebenbürger Deutschen. III. Band. Kronstadt, 1875; 8°.

— naturwissenschaftlicher, in Carlsruhe: Verhandlungen. VII. Heft. Carlsruhe, 1876; 8°.

Winchell A.: Rectification of the Geological map of Michigan, embracing observations on the drift of the state. Salem, 1875; 8°.

Wiener Medizin. Wochenschrift. XXVI. Jahrgang, Nr. 41, 42 u. 43. Wien, 1876; 4°.

Wissenschaftlicher Club: Kurze Darstellung seines Entstehens und seiner Hilfsmittel. Wien, 1876; 12°.

Beiträge zur Entwicklungsgeschichte und Morphologie der Anneliden.

Von stud. med. **Berthold Hatschek.**

(Mit 1 Tafel.)

Vorliegende Arbeit bildet eine Fortsetzung der in meiner Inauguraldissertation [1] niedergelegten Untersuchungen über Entwicklung der Arthropoden. Sie zerfällt in zwei Theile; im ersten Theile wird die Entwicklungsgeschichte des Centralnervensystems von *Lumbricus rubellus* beschrieben, im zweiten eine morphologische Vergleichung des Central-Nervensystems der Anneliden und Wirbelthiere durchzuführen gesucht.

I.

Die erste Anlage des Nervensystems findet man bei *Lumbricus* an solchen Embryonen, in deren vorderen Segmenten schon Segmentalorgane sich entwickeln, als eine vor dem Mundwulste gelegene Verdickung des Ectoderms (Scheitelplatte). [2]

Bald beginnen von den Seitentheilen der Scheitelplatte aus zwei strangförmige Verdickungen des Ectoderms sich nach hinten zu den Seiten des Mundes bis in die vorderen Segmente auszudehnen, wo sie zu beiden Seiten der Mittellinie liegen. Mit der Weiterentwicklung der nächstfolgenden Segmente erstrecken

---

[1] Meine Inauguraldissertation: „Beiträge zur Entwicklungsgeschichte der Lepidoptera, Beobachtung und Reflexion“. Jenaische Zeitschr. f. Naturwissenschaften XI. Bd., ist im Drucke befindlich.

[2] Trotzdem Semper, gestützt auf seine Beobachtungen der Knospungsvorgänge, die Existenz einer Scheitelplatte so entschieden in Abrede stellt. Ebenso erweiset sich seine Ableitung des Bauchstranges aus 2 Keimblättern als falsch. Vergl. Vorrede zu „Semper's Verwandtschaftsbeziehungen der gegliederten Thiere“ so wie eine vorl. Mitth. in den „Verh. d. phys. medic. Gesellschaft, Würzburg 1876“.

sich diese Stränge (Seitenstränge oder Medullarplatten) weiter nach rückwärts. Zwischen den beiden Strängen bilden die Ectodermzellen eine seichte Rinne, die sich später vertieft und endlich einstülpt. Ihre Wände bilden dann den mittleren Theil des Bauchstranges, welcher sich alsbald vom oberen Blatte abschnürt, nachdem das obere Schlundganglion schon früher vollkommen zur Sonderung gekommen ist. Während dieser Process in den vorderen Segmenten vor sich geht, ist das Nervensystem in den hinteren Segmenten noch auf einem früheren Stadium zu finden, in den hintersten Segmenten sind noch nicht einmal die Seitenstränge gebildet. Der hinterste Theil des Keimstreifens aber zeigt noch den einfachen Bau des ungegliederten Embryo und bringt immer neue Segmente zur Entwicklung.

Wir wollen einige Querschnitte durch das Ectoderm eines solchen Embryo betrachten, an welchem das obere Schlundganglion gebildet ist und in dessen vorderen Segmenten sich der Bauchstrang bereits eingestülpt und abgeschnürt hat. Von hinten nach vorne vorschreitend werden wir alle Stadien der Absonderung des Nervensystems beobachten können.

Fig. 2 zeigt uns einen Querschnitt aus der hinteren Hälfte des Embryo, wo die Seitenstränge zur Sonderung gekommen sind; in der Mittellinie sind dieselben durch eine Reihe von Zellen verbunden, welche den Boden der Medullarrinne bildend nach aussen noch von zwei platten, flimmernden Zellen bedeckt sind.

Fig. 3 ist einem Schnitte aus der Mitte des Embryo entnommen, der also durch ein mehr nach vorne gelegenes, älteres, weiter entwickeltes Segment geführt ist. Die platten Flimmerzellen der Medullarrinne wurden wahrscheinlich abgestossen, diese hat sich unter entsprechender Lageveränderung der Seitenstränge bis zur Einstülpung vertieft.

Fig. 4 ist ein Schnitt aus dem vorderen Dritttheil des Embryo. Das Medullarrohr hat sich auch in der Mittellinie von dem Ectoderm gesondert. Das Einstülpungslumen bleibt unter der über das Nervensystem geschlossen hinweggehenden Hautschichte nach oben (im Sinne der Zeichnung) schlitzförmig offen.

Fig. 5, ein Schnitt aus einem der vordersten Segmente, zeigt uns, dass die Zellen der Haut dort, wo sie das Nervensystem bedecken, Flimmerhaare zur Entwicklung gebracht haben.

Wenn die Einstülpung in der ganzen Länge des Embryo vollendet ist, bildet der Bauchstrang ein nach vorne bis zum Munde sich erstreckendes Medullarrohr. Die von den Seitensträngen abgeleiteten Seitentheile desselben gehen hier in die Schlundcommissur direkt über. Dieses Verhalten bleibt noch lange unverändert bestehen.

Fig. 6 stellt einen Querschnitt durch den Bauchstrang aus einem der vordersten Segmente eines viel weiter entwickelten Embryo dar. Wir sehen hier schon zwischen Bauchstrang und äusserem Epithel die Leibesmuskulatur eingeschoben. Das schlitzförmige Einstülpungslumen ist noch immer vorhanden. An dem inneren Ende des Schlitzes sehen wir eine kleine Erweiterung, die sich segmentweise wiederholt. In den Seitentheilen des Bauchstrangs, an einer bestimmten Stelle [1], liegen in einer lichteren Substanz dunkler gefärbte Zellen (Carminfärbung), die durch auswachsende Fortsätze die ersten Nervenfasern zur Entwicklung bringen. Unterhalb des Centralcanals treten so die ersten Querfaserstränge auf.

Die Differenzirung des Bauchstranges zur Ganglienkette erfolgt erst als einer der spätesten Entwicklungsprocesse.

II.

Die in Vorhergehendem geschilderte Entwicklung des Bauchstranges von *Lumbricus* schliesst sich an die von mir bei den Insecten beobachteten Vorgänge an, und es wurden hierdurch die in meiner ersten Arbeit ausgesprochenen Vermuthungen bestätigt.

Diese Thatsachen werden, wie ich glaube, diejenigen Forscher, welche sich für eine Homologisirung des Nervensystems der Anneliden und Wirbelthiere ausgesprochen haben, in ihrer Ansicht bestärken; die Gegner dieser Anschauung aber können auch diese Vorgänge für Analogien halten. Und es ist auch in der That nothwendig viele andere Fragen in Betracht zu ziehen, um hier die Begriffe klarzulegen.

---

[1] Vergl. das Auftreten der Längsfaserstränge bei den Insecten (meine Dissertation) und bei Astacus (Bobretzky, Russische Abhandlung über Entwicklungsgesch. der Arthropoden, Kiew, 1873).

Ich werde in Folgendem eine Reihe von Fragen, die mir hier von Wichtigkeit scheinen, zu erörtern suchen und mich dabei zum Theil auf eigene Beobachtungen beziehen.

Die morphologische Bedeutung der Begriffe Bauch und Rücken wurde in letzter Zeit vielfach und mit Recht bestritten. Die Consequenzen der Darwin'schen Ideen, welche so vielen unklaren Begriffen und unbewussten Homologisirungen ein Ende gemacht haben, machen sich auch hier geltend. Um über die Axen und die Homologie der Körperseiten der bilateralen Thiere uns zu orientiren, müssen wir auf die frühesten embryonalen Stadien zurückgehen und die ontogenetische Entstehung des bilateralen Baues verfolgen. Das vielbesprochene Gastrulastadium wird wohl mit Recht auf ein radiär gebautes phylogenetisches Stadium der bilateral symetrischen Thiere bezogen[1]. Von diesem Stadium wollen wir in der folgenden Betrachtung ausgehen und vor allem die Schicksale des Gastrulamundes und deren Bedeutung für die Orientirung über die Körperaxen erörtern.

Nach den meisten Beschreibungen wird der Gastrulamund im Verlaufe der Entwicklung immer kleiner, um endlich ganz zu verschwinden oder nach einigen Angaben in den Mund *(Lumbricus)*[2] oder After *(Astacus)*[3] oder endlich in eine als Verbindung

---

[1] Bei sehr vielen Thieren, besonders mit inäqualer Furchung, sind an der Gastrula, selbst schon der Blastosphaera, ja sogar schon an den ersten Furchungsstadien die 3 Körperaxen nachzuweisen. Trotzdem die Gastrula in vielen Fällen als radiär beschrieben wurde, scheint es doch wahrscheinlich, dass die Bilaterie von viel früheren Stadien an bei allen Bilaterien auftritt, wenn sie auch wegen der Schwierigkeit der Beobachtung in den meisten Fällen übersehen wurde.

[2] Kowalewsky, Embryologische Studien an Würmern und Arthropoden. Mémoires de l'Académie Imp. de St. Pétersbourg, VII. Serie T. XVI., Nr. 12.

[3] Bobretzky, Russische Abhandl. über die Entwickl. der Arthropoden, Kiew, 1873. Vergl. auch in der Abhandlung Häckels: „Die Gastrula und die Eifurchung der Thiere, Jenaische Zeitschr. f. Nat., Bd. IX., Taf. XXIII. — Durch neuere Untersuchungen Reichenbach's (Ueb. d. Entwicklungsgesch. d. Flusskrebses, vorläufige Mittheilung. Centralbl. f. med. Wissensch. 1876. Nr. 41.) wurden die Angaben dieser Forscher berichtigt. Der Gastrulamund schliesst sich vollständig, After und Hinterdarm entstehen secundär durch Einstülpung von Ectoderm.

zwischen Medullarrohr und Darmrohr eine Zeit lang persistirende Öffnung (Ascidien und Wirbelthiere)[1] überzugehen.

Diesen mannigfaltigen Angaben stehen wir bis jetzt ziemlich rathlos gegenüber. Ich will es versuchen, gestützt auf einige Beobachtungen und Vergleichung bekannter Thatsachen, die Schliessung des Gastrulamundes auf ein gemeinschaftliches Princip zurückzuführen.

Die Schliessung des Gastrulamundes lässt sich am leichtesten bei solchen Thieren beobachten, welche bei sehr inäqualer oder partieller Furchung eine scheibenförmige Gastrula zur Entwicklung bringen, die, um sich zu schliessen, langsam den ganzen Nahrungsdotter umwachsen muss.

Um die Verhältnisse dieser Umwachsung bei Anneliden und Wirbelthieren zu vergleichen, habe ich Zeichnungen über die Entwicklung von *Clepsine* nach Robin[2] und von *Salmo* nach His[3] copirt und hier zusammengestellt. *Salmo*, Fig. 8, 9, 10, 11, 12. *Clepsine*, Fig. 13, 14, 15, 16.

In beiden Fällen verwächst der Gastrulamund, indem sich seine Ränder längs einer Linie aneinanderlegen, welche der Mittellinie der späteren Neuralseite des Thieres entspricht. Wir wollen diese Linie als Gastrularaphe bezeichnen. Die Uebereinstimmung ist aus den Zeichnungen so leicht ersichtlich und die Homologie des in beiden Fällen durch Verwachsung der Randwülste entstandenen Keimstreifens so klar, dass ich glaube hierüber weiterer Worte sparen zu dürfen. Doch wir müssen auch solche Fälle in Betrachtung ziehen, wo eine mehr ursprüngliche (primäre) Form, eine Invaginationsgastrula auftritt. Die bisheri-

---

[1] Hierüber sind die Literaturangaben zu finden in der Abhandlung Kowalewsky's „Weitere Studien über die Entwicklungsgeschichte des Amph. lanc. Archiv f. mikr. Anatomie XIII. Bd., pag. 195.

[2] Mémoire sur le développement embriogénique des Hirudinées, Mémoires de l'Académie des sciences de l'institut de France, Tome XL., Pl. XV., Fig. 279, 283, 288, 291. — Ich hätte hier ebensogut die Abbildungen des von Kowalewsky so genau untersuchten *Euaexs* wählen können (siehe K. Entw. der Würmer und Arthr. l. c., Taf. III.), doch lassen die hier vorliegenden eine bessere Übersicht zu.

[3] His in Zeitschr. für Anatomie und Entwicklungsgeschichte I. Bd., 1. Heft.

gen Beobachtungen lassen uns hier beinahe gänzlich im Stiche. Ich habe aber selbst Beobachtungen an einer *Lumbricus*-Species[1] gemacht, die hier von Wichtigkeit sein dürften. Bei diesem *Lumbricus* befinden sich am vorderen Rande des noch weit offenen Gastrulamundes 3 Ectodermzellen, welche alle anderen Zellen des Embryo an Grösse übertreffen. Hierdurch ist man im Stande sich über die Lageverhältnisse des Embryo sehr leicht zu orientiren. Die Verwachsung des Gastrulamundes erfolgt nun, wie sich hier gut beobachten lässt, in der Mittellinie der späteren Neuralseite, von hinten nach vorne vorschreitend, so dass endlich als letzter Rest desselben der Mund übrig bleibt, der nach vorne noch immer von den 3 grossen Ectodermzellen begrenzt wird.

Kowalewsky[2] hat auch bei *Lumbricus rubellus* beobachtet, dass die Einstülpung am hinteren Ende des Embryo schneller vor sich geht.

Auch bei *Lumbricus* also, dessen Gastrulabildung mir ziemlich unverfälscht (primär) scheint, sehen wir, dass der Gastrulamund sich längs der Mittellinie der späteren Neuralseite schliesst, und nur sein vorderster Rest in die embryonale Mundöffnung (später innere Oeffnung des Oesophagus) übergeht.

Eine ganz ähnliche Beobachtung hat Bütschli bei Nematoden[3] gemacht; dasselbe Princip lässt sich bei der Gastrulabildung des Hydrophilus[4] nachweisen. Dass dieser Vorgang bei so vielen Fällen von Invaginationsgastrula noch nicht beobachtet ist, darf uns nicht Wunder nehmen, da hiezu die genaueste Beobachtung und specielle Rücksichtnahme auf diese Frage nöthig ist.

---

[1] Ich hoffe demnächst die Entwicklungsgeschichte dieses merkwürdigen Regenwurmes zu veröffentlichen, die in vielen Punkten von der Entwicklung des *Lumbricus rubellus* abweicht. Die Fig. 7 des vorliegenden Aufsatzes ist dieser bisher noch nicht untersuchten Entwicklungsgeschichte entnommen. Da mir die betreffende Literatur nicht zur Verfügung stand, habe ich die Species noch nicht bestimmen können.

[2] Kowalewsky, Embr. Stud. an Würmern u. Arthr. etc. pag. 22.

[3] Bütschli, zur Entwicklungsgeschichte des *Cucullanus elegans*, Zeitschr. f. wiss. Zool. 1875, Bd. XXVI., pag. 103.

[4] Kowalewsky l. c., pag. 32.

Nachdem wir nun die ursprünglichere Art der Gastrulaschliessung bei *Lumbricus* kennen gelernt haben, wollen wir sie mit der oben erwähnten verlangsamten Schliessung bei *Clepsine Euaxes* und *Tubifex* vergleichen und die Hauptunterschiede beider Bildungsweisen ins Auge fassen.

Der wesentlichste Unterschied besteht darin, dass die Schliessung des Gastrulamundes bei der *Amphigastrula* von *Clepsine* und *Euaxes*, umgekehrt wie die bei *Lumbricus*, von vorn nach hinten vorschreitet, und dass die innere Oesophagusöffnung secundär entsteht.

Der Beginn der Schliessung am Vorderende ist leicht zu erklären. ImRande des Gastrulamundes, dem Randwulste, kommt das mittlere Keimblatt zur Entwicklung; durch Verwachsung der beiderseitigen Randwülste längs der Mittellinie entsteht der Keimstreifen. Da nun die Entwicklung der Mesoderm-Gebilde im vorderen Theile des Randwulstes am schnellsten vorschreitet und die ersten Ursegmente bildet, — was bei der primären Entwicklung des *Lumbricus* lange nach der Schliessung des Gastrulamundes am Keimstreifen vor sich geht, — so wird hiedurch die Nothwendigkeit der Schliessung zuerst am Vorderende bedingt. So geschieht es, dass am vorderen Ende der Keimstreifen sich geschlossen hat und dort schon Segmente zur Entwicklung kommen, während die hinteren Theile des Embryo noch lange durch den Randwulst repräsentirt sind und die Schliessung des letzten Restes des Gastrulamundes erst später dort erfolgt, wo nachher das hinterste Ende des Bauchstranges sich bildet.

Die secundäre Bildung der inneren Oesophagusöffnung steht in directem ursächlichen Zusammenhang mit den geschilderten Vorgängen.

Dieselben Verhältnisse des Keimstreifens zu dem Randwulste, welche wir bei den Anneliden kennen gelernt haben, wurden von Kowalewsky bei *Acanthias*[1], von His bei *Salmo*[2] beschrieben.

---

[1] Schriften der Naturforschergesellschaft in Kiew, Bd. I., 1869.

[2] Zeitschrift für Anatomie und Entwicklungsgeschichte, Band I. 1. Heft, 1875.

Es scheint mir wahrscheinlich, dass diese secundären Vorgänge, weil sie denen der Anneliden vollkommen entsprechen und unter denselben Bedingungen — Verlangsamung der Schliessung des Gastrulamundes durch den Nahrungsdotter und Beginn der Segmentbildung im Vorderende — auftreten, auch auf denselben primären Entwicklungsmodus zurückzuführen seien.

Ich glaube, dass sich die Entwicklungsvorgänge der anderen Wirbelthiere auf die bei *Acanthias* und *Salmo* beschriebene Keimstreifenbildung zurückführen lassen werden, und dass von diesem Gesichtspunkte aus viele bisher dunkle Punkte (Bildung des mittleren Blattes, Axenstrang) sich aufklären werden.

Selbst bei den Säugethieren wurde neuerdings die randständige Entwicklung des Embryo (Keimstreifen) an der Keimscheibe entdeckt und gerade hier ist die Primitivrinne — welche wahrscheinlich nichts anderes als die verwachsende Gastrulanath ist — von der Rückenrinne, welche an derselben Stelle später auftritt und die Bildung des Medullarrohres einleitet, leicht auseinanderzuhalten (Kölliker, Entwicklungsgeschichte des Menschen und der höheren Thiere. Zweite Auflage, 1876, und Hensen, Beobacht. über die Befruchtung und Entwicklung des Kaninchens und Meerschweinchens in Zeitschr. f. Anat. und Entwicklungsgeschichte, Bd. I., pag. 214).

Wenden wir uns nun einer anderen Frage zu, der Frage über die morphologische Bedeutung der Mundöffnung und des Oesophagus bei den Anneliden und Wirbelthieren.

Wie oben auseinandergesetzt wurde, ist der Mund des *Lumbricus*-Embryo der Rest der Einstülpungsöffnung. Der Oesophagus entsteht durch Einstülpung vom Ectoderm her und der ursprüngliche Mund des Embryo wird zur inneren Oeffnung des Oesophagus[1]. Der Oesophagus ist nach Bildung der Keimblätter das älteste Organ der Anneliden[2]. Auch bei *Clepsine* und *Tubifex*

[1] Kowalewsky, Embr. Stud., l. c., pag. 23.

[2] Derselbe ist wahrscheinlich dem Oesophagus aller Bilaterien homolog (mit Ausnahme der Wirbelthiere); widersprechend bei dieser Annahme ist die Angabe Bütschli's l. c. über die Entwicklung des Oesophagus bei *Cucullanus elegans* aus dem inneren Blatte.

entsteht die Mundwulst und Ösophagus schon vor der Schliessung der Randwülste (Fig. 13).

Die weitere Reihenfolge der Organentwicklung ist nach meiner Beobachtung folgende:

Segmentbildung.

Leibeshöhle.

Die ersten Längs-Muskelfasern, Segmentalorgane und Borstenscheiden in den vorderen Segmenten.

Scheitelplatte.

Seitenstränge (Medullarplatten) in den vordersten Segmenten.

Einstülpung des Bauchstranges und Blutgefässbildung.

Bei den Wirbelthieren folgt auf eine ähnliche lange Reihe von Organentwicklungen erst die Entstehung des Mundes und der Kiemenspalten. Dies schon muss zu dem Schlusse führen, dass der Mund der Wirbelthiere, ein so spät entwickeltes Organ, nicht demjenigen der Anneliden homolog sein kann.

Hierauf hat zuerst Dohrn[1] hingewiesen und erörtert, dass der Mund der Wirbelthiere den Kiemenspalten homodynam, durch Umbildung der vordersten Kiemenspalten entstanden sei.

Dohrn hat auseinandergesetzt, dass die Lagerung des Wirbelthiermundes eine von dem der Anneliden verschiedene sei, und hat einen Versuch gemacht die *Fossa rhomboidalis* als ein Rudiment des ursprünglichen Mundes, der später rückgebildet wurde, darzustellen; dieser Versuch ist aber entschieden zurückzuweisen. Der äussere Mund des Annelidenembryo liegt am vordersten Ende des Keimstreifens und bei Bildung der Segmente kommt er in die vordere Hälfte des ersten Körpersegmentes zu liegen (vergl. Fig. 7). Die *Fossa rhomboidalis*, die Dohrn als Rest des ursprünglichen Mundes betrachtet, gehört wohl einem viel weiter nach hinten liegenden Segmente an.

Dohrn hat aber in derselben Schrift auf ein anderes Organ andeutungsweise hingewiesen, das mir eine Vergleichung mit

---

[1] Anton Dohrn, der Ursprung der Wirbelthiere und das Princip des Functionswechsels, Leipzig, 1875.

dem Anneliden-Ösophagus zuzulassen scheint: die *Hypophysis cerebri*.

Diese stellt entwicklungsgeschichtlich eine Verwachsung des Ectoderms mit dem Entoderm dar und liegt genau an der Stelle des Annelidenoesophagus, nämlich am vordersten Ende der Gastrularaphe und in Bezug auf die Medullarplatten dicht hinter dem vorderen queren Abschlusse derselben.

Neuerdings hat Kowalewsky eine Theorie über den ursprünglichen Mund der Wirbelthiere aufgestellt[1], die ich in nachfolgenden Zeilen erörtern will. Bei vielen Wirbelthieren wurde die Beobachtung gemacht, dass der letzte Rest des Gastrulamundes, der Rusconische After, so lange offen bleibt, dass er von den Medullarwülsten überbrückt wird, und eine Zeit lang eine offene Verbindung zwischen Medullarrohr und Darmhöhle bildet (*Amphioxus*, *Petromyzon*, *Acanthias*, Stör, Axolotl, Unke). Diese Verbindungsöffnung hält nun Kowalewsky, indem er den Embryo von *Lumbricus* zum Vergleiche herbeizieht, für den alten Oesophagus. Es sollte also nach Kowalewsky das Hinterende der Wirbelthiere dem Vorderende der Anneliden entsprechen.

Die Argumentation Kowalewsky's ist aber unhaltbar, wenn wir den metamerischen Bau der Anneliden und Wirbelthiere, eine ihrer „hervorragendsten Eigenthümlichkeiten“ (Gegenbaur), als von gemeinschaftlichen Ahnen ererbt betrachten.

Bei den Anneliden folgen auf den Oesophagus die zuerst entwickelten, ältesten Segmente, während die jüngsten am entgegengesetzten Ende des Körpers liegen.

Nach Kowalewsky müsste bei den Wirbelthieren eine Umkehrung dieser Metamerenfolge statthaben. Dadurch würde eine so weitgehende Vergleichung beider Typen wie sie hier vorliegt, im vorhinein abgeschnitten. Ferner lässt Kowalewsky ausser Acht, dass während bei *Lumbricus* thatsächlich der Rest des Gastrulamundes am inneren Ende des Oesophagus persistirt

---

[1] Kowalewsky, weitere Studien über die Entwicklungsgeschichte des *Amphioxus*, Archiv. f. mikr. Anat., Bd. XIII, 2. Heft, 1876.

bei *Clepsine* und *Euaxes*, wie er ja selbst zuerst beschrieben hat, ein ganz anderes Verhätniss statt hat, welches sich viel leichter auf die Entwicklungsvorgänge bei Wirbelthieren beziehen lässt. Die besprochene Verbindung der Medullarhöhle mit dem Darmcanal lässt sich, meiner Meinung nach aus der sehr zusammengezogenen Entwicklung der Wirbelthiere erklären. Die Schliessung des Gastrulamundes ist bedeutend verzögert, die Bildung des Medullarrohres wahrscheinlich verfrüht, so dass der letzte Rest des Gastrulamundes noch im Medullarrohr eine Zeit lang offen bleibt.

Ich muss hier auch auf die Zeichnung Kowalewsky's, welche die Medullarplatten des *Lumbricus* darstellen soll, näher eingehen (dieselbe Abhandlung, Taf. XVI, Fig. 29). Die Zeichnung ist nach seiner eigenen Darstellung (in Stud. über Würmer und Arth.) eines eben die ersten Segmente bildenden Embryo copirt. Kowalewsky hat in der Copie an Stelle des durchscheinenden mittleren Blattes, also dasselbe bedeckend, zwei Ectodermstreifen als Medullarplatten bezeichnet und den Mundwulst als vorderen Theil derselben betrachtet. Ich muss die irrthümliche Darstellung dieses berühmten Embryologen berichtigen. Erstlich entstehen die Medullarplatten des *Lumbricus* erst in einem späteren Stadium und zwar als schmälere, viel näher der Mittellinie gelegene segmentweise anschwellende Verdickungen des Ectoderms. Dies ist auch aus den Schnitten ersichtlich. Kowalewsky bildet einen Schnitt durch denselben Embryo ab (l. c. Fig. 30 Copie nach Embr. Stud. an Würmern und Arth. Taf. VII, Fig. 19); dieser zeigt dieselben Verhältnisse wie meine Fig. 1; wenn man nun hiezu Fig. 2 vergleicht, so ist gleich zu sehen, dass die bedeutend ausgebreitete Verdickung des oberen Blattes in Fig. 1 nicht den Medullarplatten entspricht, sondern nur den Gegensatz zwischen dem verdickten Ectoderm der Bildungsseite und den platten Zellen des Rückens erkennen lässt. In Betreff des vorderen Theiles der Medullarplatten ist der Irrthum Kowalewsky's noch bedeutender. Er hat den Mundwulst, ein stark prominirendes Organ des Embryo, als den vorderen Theil der Medullarplatten betrachtet; dass dieser aber hiermit gar nichts zu thun hat, wird aus einer Zeichnung klar, die ich zu diesem Zwecke hier beigegeben habe; Fig. 7 stellt das

Vorderende des Keimstreifens eines *Lumbricus* dar, welche die fraglichen Verhältnisse sehr gut erkennen lässt.

Auch ein anderer Irrthum in der Argumentation Kowalewsky's fällt bei Betrachtung dieser Zeichnung sehr ins Auge. Er sagt: „Beim *Lumbricus* so wie bei der Unke und anderen Amphibien umgeben die Medullarplatten die Einstülpungsöffnung". Nicht die Mundöffnung ist aber der Rest der Einstülpungsöffnung, sondern diese geht in das innere Ende des Oesophagus über (Fig. 7 *eo*), wie ja Kowalewsky selbst beoachtet hat, und dieses ist gewiss nicht von den Medullarplatten umgeben.

Wir können nun zur näheren Betrachtung des Nervensystems der Anneliden und Wirbelthiere übergehen.

Durch die Thatsache, dass bei Anneliden sowohl, als auch bei Wirbelthieren das Nervensystem längs einer Linie entsteht, die der Vereinigungslinie der Randwülste entspricht, wird die homologe Lagerung des Central-Nervensystems beider Thiergruppen bewiesen.

Wenn wir sodann die grosse Uebereinstimmung in der Entwicklung dieses Organsystemes berücksichtigen, welche aus dem ersten Theile dieser Schrift ersichtlich ist, wird es kaum mehr zweifelhaft erscheinen, dass die Central-Nervensysteme der Wirbelthiere und Anneliden in der Gesammtanlage einander homolog seien.

Das Central-Nervensystem der zwei grossen Gruppen von metamerischen Thieren, der Articulaten (Anneliden und Arthropoden) und Vertebraten, nimmt von demselben Gebilde einem aus dem Ectoderm entstandenen Medullarrohre seinen Ursprung. Wir können beide Typen deshalb in eine grosse Gruppe vereinigen, die von einer gemeinschaftlichen Urform abzuleiten ist.

Auf die Abstammung dieser Urform selbst wollen wir hier nicht näher eingehen.

Ihre Beziehungen zu den übrigen Würmern werden sich als dieselben bezeichnen lassen, die man zwischen diesen und den Anneliden angenommen hat. (Vergl. Gegenbaur, Grundriss der vergleichenden Anatomie, Leipzig, 1874, pag. 148 — 151).

Die Vergleichung des oberen Schlundganglion's der Anneliden mit dem der anderen Würmer findet in dem frühen Auftreten

der Scheitelplatte (älter als die übrigen Theile des Nervensystems) eine Stütze. Auch die vermuthete Beziehung der Längsnervenstämme der Nemertinen zu dem Bauchstrange findet in der Bildung der Seitenstränge (bei den Anneliden) einen weiteren Anhaltspunkt. Man kann die Seitenstränge als die Ur-Theile des Bauchstranges betrachten.

Die Entwicklung des Bauchstranges bei den Anneliden scheint mir, verglichen mit der des Rückenmarks der Wirbelthiere, den primären Vorgang beibehalten zu haben. Die grosse Einstülpungshöhle und das Zurücktreten der älteren Seitenstränge im Verhältniss zu dem mächtig ausgebildeten Mitteltheil, scheinen secundär erworbene Eigenthümlichkeiten der Wirbelthier-Entwicklung.

Im Nervensystem der Wirbelthiere entspricht dem oberen Schlundganglion der Anneliden derjenige Theil, welcher ontogenetisch aus dem vor der Hypophysis gelegenen, queren Abschlusse der Medullarplatten entstanden ist. Der übrige Theil des Gehirns der Wirbelthiere ist demjenigen Theil des Bauchstranges der Anneliden homolog, der einer entsprechenden Anzahl der vordersten Segmente angehört.

Der Bauchstrang der Anneliden geht im weiteren Verlaufe der Entwicklung durch segmentweise Differenzirung seiner Theile in diejenige Form über, welche wir als Ganglienkette bezeichnen. Diese Form bildet den Ausgangspunkt für die Classe der Arthropoden. Bei den höheren Arthropoden kommen im oberen Schlundganglion zwei grosse secundäre Ganglien (je eines in den Seitentheilen des Kopfes) hinzu, deren phylogenetische Entstehung wohl durch das Auftreten der grossen zusammengesetzten Augen zu erklären ist. Ich habe in meiner Arbeit über die Arthropoden die irrthümliche Vermuthung aufgestellt, dass schon den Anneliden secundäre Gehirnganglien zukämen.

In Hinblick auf die Entstehung der Ganglienkette durch secundäre Differenzirung des Bauchstrangs, scheint es wahrscheinlich, dass die Gephyreen, deren einfacher Bauchstrang sogar einen Centralcanal einschliesst, der gemeinschaftlichen Urform viel näher stehen als die Anneliden.

Zum Schlusse dieses Aufsatzes will ich, ohne auf die Ähnlichkeit in der Entwicklung der anderen Organsysteme (Blutgefässe, Urnieren) einzugehen, und ohne solche Einwände zu berücksichtigen, die bei dem jetzigen Stande unserer Kenntnisse nicht massgebend sein können (z. B. segmentirte Leibeshöhle der Anneliden)[1], — diejenigen Thatsachen besprechen, welche mit unserer Theorie am schwersten in Einklang zu bringen sind.

Dies ist erstens das Auftreten einer mächtigen Chorda bei den Wirbelthieren. Wenn nun aber schon die Erforschung der Chordaentwicklung der Wirbelthiere keineswegs zu einem befriedigenden Abschlusse gekommen ist, so ist andererseits über die Entstehung des Chorda-ähnlichen Organes der Anneliden so wenig bekannt, dass ein Einwurf von dieser Seite zur Zeit nicht von Bedeutung sein kann.

Bedeutendere Schwierigkeiten stellen der Theorie die Organisationsverhältnisse und die Entwicklungsgeschichte des *Amphioxus* und der Ascidien in den Weg. Dies haben schon Dohrn[2] und Semper[3] bei Behandlung desselben Gegenstandes hervorgehoben.

Semper wollte die theoretischen Schwierigkeiten dadurch radical beseitigen, dass er den *Amphioxus* (mit den Ascidien) von den Wirbelthieren entfernt und zu den Mollusceen gestellt hat. Doch ist seine Ansicht über die Stellung des viel besprochenen *Amphioxus* sehr mangelhaft, da er vor allem den metamerischen Bau desselben und das Medullarrohr kaum berücksichtigt.

Die Stellung des *Amphioxus* bei den Wirbelthieren ist durch neuere Arbeiten[4] nur mehr befestigt worden.

---

[1] Unsere theoretischen Anschauungen über das Mesoderm und die Leibeshöhle, sind besonders durch die jüngste Arbeit Kowalewsky's über die Entwicklung des *Amphioxus* nur noch schwankender geworden, und es ist zur Zeit kaum möglich unseren Vorstellungen bestimmte Umrisse zu geben.

[2] Dohrn l. c.

[3] Semper, Die Stammesverwandtschaft der Wirbelthiere und Wirbellosen.

[4] Rolph, Untersuchungen über den Bau des *Amphioxus lanc.* Morphol. Jahrb. Bd. II. u. Kowalewsky, Weitere Stud. etc. l. c.

Dohrn hat in seiner oben erwähnten Schrift, von der gleichen Nothwendigkeit zu einem Auswege gedrängt, die Idee ausgesprochen, dass der *Amphioxus* und die Ascidien, einem durch Rückbildungsprocesse veränderten Zweige des Wirbelthierstammes abgezweigt seien. Ich muss mich aus Gründen, die ich sogleich auseinander setzen werde, seiner Anschauung in einigen Punkten anschliessen, wenn ich auch die Einzelheiten seiner Ausführung, besonders viele aufgestellte Homologien, für unrichtig halte.

Dem *Amphioxus* fehlen nach den bisherigen Beobachtungen jene wichtigen Organe, welche wahrscheinlich älter sind als das ganze Nervensystem, nämlich die Urnieren, welchen Umstand schon Semper hervorgehoben hat[1]. Er besitzt ferner eine Kiemenhöhle, deren bedeutende Ausbildung die ganze Körperform merkwürdig modificirt, und von welcher sich das Verhalten bei den anerkannt ältesten Cranioten, den Cyclostomen und Selachiern nicht ableiten lässt. Schliesslich treten in der Entwicklungsgeschichte des Mundes und der Kiemenspalten, sowie in dem Baue des Nervensystems, des Geruchsorgans, des Auges und des Afters merkwürdige Assymetrien auf. Diese Punkte veranlassen mich hauptsächlich zur Annahme einer bedeutenden zum Theil als Rückbildung zu deutenden Abweichung vom Wirbelthierstamme. Die Ascidien, deren nahe Verwandtschaft mit dem *Amphioxus* immer klarer wird, müssen demselben Seitenzweig zugerechnet werden — hauptsächlich auf Grund des Athmungsapparates, der eine gemeinschaftliche Eigenthümlichkeit derselben bildet — ich möchte sie aber keineswegs als den unsegmentirten Ahnen der Wirbelthiere nahestehend auffassen, welche Stellung ihnen nach dem Vorgange Häckel's vielfach zugeschrieben wird.

Wie ich nun auch in wesentlichen Punkten mich den Anschauungen Dohrn's anschliesse, halte ich es doch für ganzlich unbegründet, so weit in der Annahme der Rückbildungen bei

---

[1] l. c.; Semper stellt hauptsächlich aus diesem Grunde den *Amphioxus* zu den Mollusken, aber auch diesen sollten ja nach seiner „Urnierentheorie" den Urnieren homologe Organe nicht fehlen.

Amphioxus und Ascidien zu gehen, wie es Dohrn thut, der dieselben von Fischen (mit Gehirn, Augenblasen u. s. w.) ableiten will,[1] vielmehr glaube ich, dass dieselben weit unten an der Wurzel des Stammbaumes von den Ahnen der Wirbelthiere sich abgezweigt haben.

Noch eines Umstandes will ich erwähnen, der als Einwurf gegen die Theorie gelten kann. Bei der holoblastischen Entwicklung des *Amphioxus* (und der Ascidien) liegt, gerade so wie bei der meroblastischen höherer Wirbelthiere, der Rest der Einstülpungsöffnung (Neurogastral-Canal) am Hinterende des Embryo.

Für letztere war es leicht eine Erklärung dieses Vorganges zu geben; bei *Amphioxus* scheint mir als eine mögliche Erklärung, dass derselbe von einer inäqualen Furchung seiner Ahnen durch Schwinden des Nahrungsdotters zu einer regelmässigen Furchung zurückgekehrt sei, aber die Art der Gastrulaschliessung und den Neurogastral-Canal von diesen Ahnen beibehalten habe.

Ich will mich gegen den Vorwurf wahren, in diesem Punkte zu weit gegangen zu sein. Ich hielt es für meine Pflicht auf diese Thatsache aufmerksam zu machen, aber auch für nothwendig, wenigstens die Möglichkeit einer Erklärung darzuthun und bitte das als den Zweck derselben anzusehen.

Wenn wir aber die Entwicklungsgeschichte des *Amphioxus* nach dem Vorgange Häckel's für eine solche halten, die am meisten unter allen Wirbelthieren den ursprünglichen (palingenetischen) Gang beibehalten hat, so würde freilich die hier erörterte Theorie umgestossen, die Deutung der Ontogenese des *Amphioxus* aber auf die grössten Schwierigkeiten stossen.

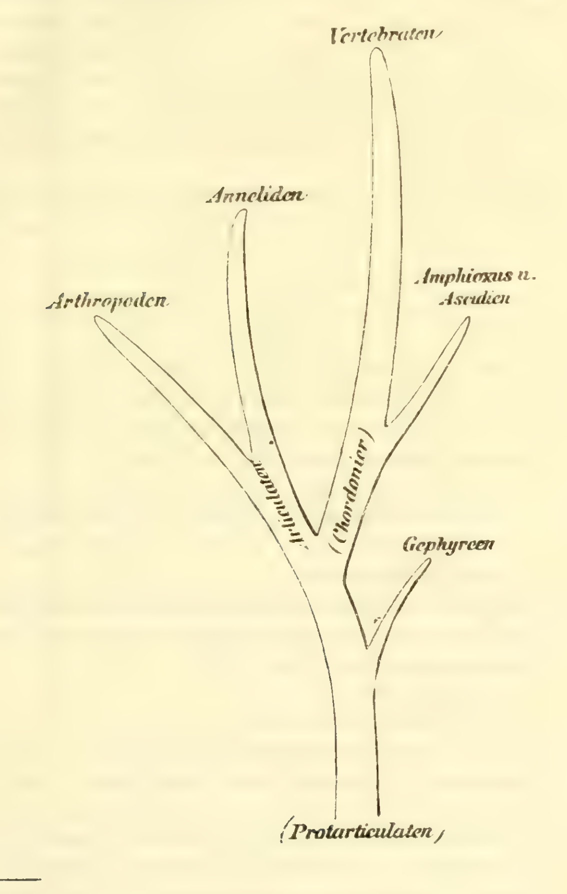
Die Entstehung des Medullarrohres findet früher statt, als die des Mesoderms. Diese eine Thatsache — als palingenetisch angenommen — würde den *Amphioxus* (und mit ihm alle Wirbelthiere) nicht nur den Anneliden, sondern allen anderen Bilaterien gegenüberstellen. Sie würde aber auch im Widerspruche

---

[1] Diese extreme Anschauung Dohrn's trägt wohl am meisten Schuld, dass seine Auseinandersetzungen von verschiedenen Seiten so entschieden abgelehnt wurden.

stehen mit unserer bisherigen Anschauung von der phylogenetischen Entstehung des Nervensystems (als Beziehungsapparat zwischen Haut und Muskelsystem) und schliesslich wohl zu so sonderbaren Ideen führen, wie sie Kowalewsky geäussert hat, der die Entstehung des Central-Nervensystems durch Umbildung (Functionswechsel) aus einem Schenkel eines *U*-förmig gebogenen Darmcanals zu erklären suchte[1].

Ich gebe hier das Schema eines Stammbaumes, welches die theoretischen Schlussfolgerungen meiner Auseinandersetzungen am besten versinnlichen wird.



---

[1] Kow., Weitere Stud. etc., l. c. pag. 201—202.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1—5. Querschnitte aus einem Embryo, in welchem sich in den vordersten Segmenten das Nervensystem schon vollkommen vom Ectoderm gesondert hat, während er in dem hintersten Theile noch den Bau des vollkommen ungegliederten Stadiums besitzt.

Fig. 1. Querschnitt aus einem der letzten Segmente, welches dem hinteren Dritttheil des Embryo angehört. Die Zeichnung stellt das Ectoderm dar, so weit es dem Keimstreifen angehört. Vergr. 450/1.

Fig. 2. Querschnitt aus einem Segmente der hinteren Hälfte desselben Embryo. Die Medullarplatten sind zur Sonderung gekommen. Vergr. 450/1.

S Seitenstränge.

M Boden der Medullarrinne, von einer einfachen Reihe von Zellen gebildet.

Fz platte Flimmerzellen, welche die Anlage des Nervensystems nach aussen bedecken.

Fig. 3. Querschnitt aus einem Segmente, welches ungefähr der Mitte desselben Embryo angehört. Vergr. 450/1.

S Seitenstränge.

M Mittelstrang, von den Zellen gebildet, welche die Wandung der tief eingestülpten Medullarrinne darstellen.

MR Medullarrinne.

Fig. 4. Querschnitt aus einem Segmente, das dem vorderen Dritttheil des Embryo angehört; der Bauchstrang ist vom Ectoderm vollkommen gesondert. Vergr. 450/1.

S u. *M* wie früher.

C Einstülpungslumen.

Nl Nerrilemm, von Zellen des mittleren Blattes gebildet.

Fig. 5. Querschnitt aus einem noch weiter nach vorne gelegenen Segmente desselben Embryo. Die das Nervensystem bedeckenden Epithelzellen sind mit Flimmerhaaren bedeckt. Vergr. 450/1.

Fig. 6. Querschnitt aus einem der vordersten Segmente eines viel weiter entwickelten Embryo (kurz vor dem Ausschlüpfen). Vergr. 450/1.

e Hautepithel.
m Muskelschichte.
C Einstülpungslumen des Bauchstrangs; die dasselbe begrenzenden Zellen repräsentiren nicht den ganzen Mittelstrang, da er zum Theil mit den Seitensträngen verschmolzen ist.
G Ganglienzellen, die durch auswachsende Fortsätze die Längsfaserstränge und die unter dem Einstülpungslumen verlaufende erste Quercommissur bilden.

Fig. 7. Vorderende des ausgebreiteten Keimstreifens einer anderen Lumbricus-Species Stadium, in welchem die Medullarplatten sich gebildet haben. Vergr. 40/1.

S Scheitelplatte.
Mp Medullarplatten.
R Medullarrinne.
W Mundwulst, durch eine Ectodermwucherung gebildet.
F Flimmerrinne, aus den Seitentheilen des Mundwulstes entstanden.
Oe Oesophagus, als dünnwandiger Kanal zwischen Ecto- und Entoderm vom Munde nach vorne verlaufend und bis auf den Rücken umbiegend.
Oi innere Mündung desselben (Rest der Einstülpungöffnung der Gastrula.)

Fig. 8—16. Kopien nach His und Robin sind zur Vergleichung der Gastrulaschliessung und Keimstreifenbildung beim Wirbelthiere *(Salmo)* und Anneliden *(Clepsine)* zusammengestellt.

Fig. 8. (Kopie nach His) Schematische Zeichnung, um die Bildung des „Embryo" (Keimstreifen) von *Salmo* durch Verwachsen der Randwülste zu zeigen.

Fig. 9—12. (Kopien nach His). Schematische Zeichnungen, um die Umwachsung des Dotters und Bildung des „Embryo" bei *Salmo* zu zeigen.

Fig. 13—16. (Copien nach Robin). Darstellung derselben Vorgänge bei *Clepsine*.

M Mundwulst.

Fig. 9—16. Buchstabenbezeichnung.

K Keimscheibe.
R Randwulst.
E Embryonalanlage (Keimstreifen).





Fig. 1.
Fig 2
E
S
M
Fig. 3.
MR
S
M
Fig. 4.
C
S
M
M
Fig 5.
C
S
M
M
Fig. 6.
m
G
Fig. 7.
F
R
Mp
W
S
Oe
oi
Fig. 8.
E
R
Fig. 9.
E
K
R
Fig. 10
E
K
R
Fig. 11.
E
K
R
Fig. 12
K
E
R
Fig. 13.
M
K
R
Fig 14
M
K
R
Fig 15
M
K
R
Fig 16
M
E
K
R

SITZUNGSBERICHTE

DER

KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

LXXIV. Band.

ERSTE ABTHEILUNG.

9

Enthält die Abhandlungen aus dem Gebiete der Mineralogie, Botanik, Zoologie, Geologie und Paläontologie.



XXIII. SITZUNG VOM 9. NOVEMBER 1876.

In Verhinderung des Präsidenten übernimmt Herr Hofrath Freih. v. Burg den Vorsitz.

Das k. k. militär-geographische Institut übersendet eine weitere Serie von 21 Blättern der neuen Special-Karte Österreich-Ungarns 1:75000.

Das Bureau des Longitudes in Paris dankt für die demselben bewilligten Publicationen astronomischen Inhaltes.

Das w. M. Herr Prof. Kerner übersendet eine Abhandlung: „Über Parthenogenesis angiospermer Pflanzen".

Das c. M. Herr Prof. Dr. C. Claus in Wien übersendet einen Aufsatz: „Über die Schalendrüse der Copepoden".

Der Secretär legt noch folgende eingelangte Abhandlungen vor:

1. „Über eine Modification der Dumas'schen Methode der Dampfdichtenbestimmung", von Herrn Dr. J. Habermann in Brünn.
2. „Untersuchungen über den Ursprung der niedrigsten Organismen", von Herrn Prof. F. Krašan in Cilli.

Herr Dr. Ernst v. Fleischl überreicht die zweite Abhandlung aus seiner „Untersuchung über die Gesetze der Nervenerregung" unter dem speciellen Titel: „Über die Wirkung secundärer elektrischer Ströme auf Nerven".

An Druckschriften wurden vorgelegt:

Academia nacional de Ciencias exactas existente en la Universidad de Cordova: Boletin; Entrega I, II. & III. 1874; Entrega IV, 1875. Buenos-Aires, 1874, 1875; 8⁰.

Académie, Royal de Copenhague: Mémoires, 5e serie. Classe des Sciences. Vol. XI, Nr. 2 & Vol. XII. Nr. 2. Kjøbenhavn, 1875; 4⁰.

Academy, Peabody of Science: The American Naturalist. Voll. VIII, Nr. 2—12; 1874. Vol IX, Nr. 1—12; 1875. Salem, 8⁰. — Memoirs of the Peabody Academy of Science. Vol. I. Number IV. Salem, 1875; 4⁰. — Sixth Annual Report of the trustees of the Peabody Academy of Science, for the year 1873. Salem, 1874; 8⁰.

Akademie, Kaiserlich-Leopoldinisch-Carolinisch-Deutsche, der Naturforscher: Leopoldina. Heft XII. Nr. 17—18. Dresden; 4⁰.

American Association for the Advancement of Science: Memoirs I. Salem, 1875; 4⁰.

Annalen der Sternwarte in Leiden. IV. Band. Haag, 1875; 4⁰.

Annales des mines. VIIe Série. Tome IX. 2e Livraison de 1876. Paris, 1876; 8⁰.

Archivio per l'Antropologia e la Etnologia. VI. Volume. Fasc. I. Firenze, 1876; 8⁰.

Bureau des Longitudes: Connaissance des Temps ou des mouvements célestes. Paris, 1875; 8⁰. — Annuaire pour l'an 1876. Paris; 12⁰.

Gesellschaft, Schweizerische naturforschende in Andermatt: Verhandlungen. 58. Jahresversammlung. Jahresbericht 1874 und 1875. Luzern; 8⁰.

— Naturforschende in Emden: 61. Jahresbericht; 1875. Emden, 1876; 12⁰.

— Archäologische in Moskau: Alterthümer, VI. Band. Moskau, 1876; 4⁰.

— wissenschaftlich, entomologische, in Petersburg; Arbeiten. Tome VII. Nr. 2, 3 — 1873; Tome VIII, Nr. 1 — 1874; — Nr. 2 & 3 — 1875; Nr. 4 — 1876; Tome IX, Nr. 1 & 2, 1875; Nr. 3 & 4, 1876. St. Petersburg 1874, 1875, 1876; 8⁰.

Glaisher, J. W. L.: On a class of identical relations in the theory of Elliptic functions. (From the Philosophical Transactions of the Royal Society of London, vol. 165, pt. 2.)

Institut, k. k. militär-geographisches: Specialkarte der österr.-ungar. Monarchie im Masse von 1:75000 (21 Blätter.) Fol.

Institute, Essex at Plummer Hall: Catalogue of the Paintings, Bronces etc. Salem 1875, 8⁰.

— the Peabody of the City of Baltimore: Ninth annual report of the Provost to the Trustees. June 4. 1868 & June 1. 1876. Baltimore, 1876; 8⁰.

Instituto Geográfico y estadístico: Memorias. Madrid, 1876; 4⁰.

Jahrbücher, württembergische für Statistik und Landeskunde. Jahrgang 1875. I. & II. Band und Anhang. Stuttgart, 1876; 4⁰.

Jahreshefte, württembergische naturwissenschaftliche. XXXII. Jahrgang, 1., 2. u. 3. Heft, mit 11 Tafeln u. 6 Holzschnitten. Stuttgart, 1876; 8⁰.

Journal, the, of the anthropological Institute of Great Britain and Ireland. Vol. III. Nr. 11; Vol. IV. Nr. 1; Vol. V. Nr. 3 & 4. London 1873, 1874 u. 1876; 8⁰.

Nature. Nr. 364 u. 365. Vol. XIV. London, 1876; 4⁰.

Nuovo Cimento: Serie 2ª. Tomo XVI. Luglio e Agosto 1876. Pisa; 8⁰.

Observatorio de Marina de San Fernando: Anales: Enero, Febrero, Marzo, Abril, 1870; 4⁰.

Peichl, J.: Geschichte der Entwicklung des magnetischen Charakters von Eisenschiffen S. M. Kriegsflotte und Entwurf eines aus derselben abgeleiteten Depolarisirungsverfahrens. Pola, 1876; 8⁰.

Repertorium für Experimental-Physik. XII. Band, 4. u. 5. Heft. München, 1876; 8⁰.

„Revue politique et littéraire“ et „Revue scientifique de la France et de l'étranger“. VIᵉ Année, 2ᵉ Série, Nr. 17, 18. Paris, 1876; 4⁰.

Sociedad de Ciencias físicas y naturales de Caracas, Boletin de la: „Vargasia“. Nr. 1—3, 1868; Nr. 5, 1869; Nr. 7, 1870. Caracas; 8⁰.

Società degli Spettroscopisti Italiani: Memorie. Disp. 6ª—8ª. Palermo, 1876; 4⁰.

Societas entomologica rossica: „Horae“. Tom. XI, Nr. 1, 2, 3. Petropoli. 1875; 8⁰.

Société Botanique de France: Bulletin. Tome XXIe. 1874. Paris; 8^0.

Société de Médecine et de Chirurgie de Bordeaux: Mémoires et Bulletins. 3e et 4e fascicules. 1875. Paris, 1876; 8^0.

— des Ingénieurs civils: Mémoires et Compte rendu des travaux. 29e Année, 3e Série. 1e, 2e & 3e. Cahier. Paris, 1876; 8^0.

— des Sciences de Nancy: Bulletin. Serie II. Tome I. 6e année 1873. Nancy, 1874; 8^0. — Composition du conseil d'administration pour l'année 1874; 8^0.

— Géologique de France: Bulletin. 3e Série, Tome III. 1875. Nr. 10. 3e Serie. Tome IV. 1876. Nr. 3.. Paris, 1876; 8^0.

— Impériale des Naturalistes de Moscou: Bulletin. Année 1876, Nr. 1. Moscou, 1876; 8^0.

— Mathématique de France: Bulletin. Tome IV. Avril et Mai. Nr. 4 & 5. Paris, 1876; 8^0.

Society, American philosophical: Proceedings of the: Vol. XIV. Nr. 95.

Society, The Asiatic of Bengal: Proceedings. Nr. 1 & 2. January & February 1876. Calcutta, 1876; 8^0. – Journal, Part II., Nr. 3. 1875. Calcutta, 1875; 8^0. — Bibliotheca Indica; fasciculus 3—4. Vol. II. fasc. 6. Calcutta, 1876; 8^0.

— Royal Geographical, of London. Proceedings. Vol. XX, Nr. 6. London, 1875; 8^0.

Verein für die deutsche Nordpolfahrt in Bremen: 29., 32., 34., 35., 38. und 39. Versammlung. Forschungsreise nach Westsibirien 1876. 2.—6. Heft. 8^0.

— zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse nördlich der Elbe: Mittheilungen. 1. Heft 1857. Kiel; 8^0. 9. Heft. 1868. Kiel, 1869; 8^0.

— physikalischer, zu Frankfurt am Main: Jahres-Bericht für 1874—1875. Frankfurt a. M., 1876; 8^0.

— Offenbacher, für Naturkunde: Bemerkungen über einige Reptilien von Griechenland und von der Insel Chios. Von Dr. Oskar Böttger. 8^0.

Upsala, Universität: Akademische Gelegenheitsschriften aus dem Jahre 1875/76. 4^0 & 8^0.

Wiener Medizin. Wochenschrift. XXVI. Jahrgang, Nr. 44—45. Wien, 1876; 4^0.

Parthenogenesis einer angiospermen Pflanze.

Von dem w. M. **A. Kerner.**

Ob und wie die Gewächse des arktischen Gebietes in den Alpen gedeihen und ob es möglich ist, specifisch arktische Pflanzen in der alpinen Region der mittleren und südeuropäischen Hochgebirge in der Gegenwart einzubürgern und ihnen daselbst einen bestimmten Verbreitungsbezirk erobern zu helfen, ist eine jener Fragen, deren Lösung durch zweckmässig eingeleitete und durchgeführte Culturversuche in unseren Hochbergen wesentlich gefördert werden könnte. Ich hatte diese Frage auch bereits vor Jahren in dem von mir in der alpinen Region des Blaser südlich von Innsbruck in der Seehöhe von 2200 Meter angelegten Versuchsgarten in Angriff genommen und war damals bei der Auswahl der Pflanzenarten unter anderen auch auf *Antennaria alpina* (L.) als eine zu derartigem Versuche besonders wichtigen Pflanzenart verfallen. Diese Antennaria, deren sehr kleine mit einer verhältnissmässig grossen Haarkrone besetzten Früchtchen durch Luftströmungen verbreitet werden und von welcher man daher, für den Fall, als eine Übertragung von Früchten und Samen auf grosse Entfernungen von einem Hochgebirge zum anderen noch heute durch Winde erfolgen würde, voraussetzen möchte, dass sie in der alpinen Region zahlreicher Bergländer vorkomme, ist nämlich nichtsdestoweniger ausschliesslich auf den Norden beschränkt und kann als eine specifisch arktische Pflanze angesehen werden. Sie findet sich in Skandinavien von 59° 52' bis zum 71° n. B. (von Thelemarken bis Havosund), im nördlichen europäischen Russland vom nördlichen Finnland bis auf die Halbinsel Kola, weiterhin im arktischen Sibiren und arktischen Amerika, in Labrador, auf der Melville-Insel, durch den arktischen Archipel, auf Grönland von 60—72° n. B. und

auf Island. Man kann also einen circumpolaren Gürtel von 12 Breitegraden als die Heimat dieser Pflanze annehmen. Sie fehlt dagegen vollständig den mittel- und südeuropäischen Hochgebirgen und ist auch auf den Gebirgen des centralen Asiens mit Sicherheit bisher nicht nachgewiesen worden.

Mehrere Stöcke dieser Pflanze, welche ich im Jahre 1867 vom Dovrefjeld aus Norwegen lebend erhalten hatte und die ich zunächst im botanischen Garten zu Innsbruck auf eine jener Felsengruppen pflanzte, die zur Aufnahme arktischer und alpiner Gewächse angebracht sind, wuchsen dort trefflich an und breiteten sich in wenigen Jahren so sehr aus, dass sie einen Raum von mehr als einer Spanne ganz dicht überdeckten. Sämmtliche aus Norwegen erhaltenen Stöcke dieses zierlichen kleinen Pflänzchens waren aber weiblich [1] und obschon sie alljährlich blühten und fruchteten, wurden die Früchte doch nicht zur Aussaat abgenommen, da bei dem vollständigen Fehlen der männlichen Pflanze sowohl in der näheren als weiteren Umgebung des Gartens anfänglich gar nicht an die Möglichkeit gedacht wurde, dass diese Früchte keimfähige Samen enthalten könnten. — Und dennoch wäre gerade von dieser Pflanze zu dem projectirten Versuche über die Einbürgerung arktischer Gewächse in den Alpen eine grössere Quantität von keimfähigen Samen in hohem Grade erwünscht gewesen.

Als mich daher im Jahre 1874 Axel Blytt aus Christiania besuchte und ich das Vergnügen hatte, ihm die alpinen und arktischen Pflanzen, welche im Innsbrucker botanischen Garten cultivirt werden, zu zeigen, nahm ich bei der Recognoscirung der *Antennaria alpina* (L.) Veranlassung, ihn zu ersuchen, er möchte mir gelegentlich entweder eine grössere Quantität keimfähiger Samen oder einige lebende männliche Stöcke dieser Antennaria aus seiner Heimat verschaffen, damit ich dann in die Lage gekommen wäre, nach eingeleiteter Befruchtung der weiblichen Stöcke die von diesen zu gewinnenden Samen bei einem im grösseren Massstabe auszuführenden Culturversuche zu benützen. Nicht wenig war ich aber erstaunt, als mir damals Axel Blytt

---

[1] *Antennaria alpina* (L.) hat wie seine nächsten Verwandten der *Sect. Catopus* D. C. zweihäusige Blüthen.

der treffliche Kenner der norwegischen Flora mittheilte, dass er sich nicht erinnere, diese Antennaria in Norwegen jemals anders als in weiblichen Stöcken gesehen zu haben. Später theilte er mir überdies noch brieflich mit, dass er auch in dem an nordischen, insbesondere norwegischen Pflanzen so reichen Herbar seines Vaters von *Antennaria alpina* (L.) nur weibliche Exemplare vorgefunden habe. — Bei einer Musterung, welcher ich hierauf mein eigenes Herbar unterzog, stellte sich gleichfalls heraus, dass die getrockneten Exemplare, welche ich aus den verschiedensten Gegenden Skandinaviens, Lapplands, Grönlands und Labradors in früheren Jahren zugesendet erhalten hatte, sämmtlich der weiblichen Pflanze angehörten. — Bei Durchsicht der einschlägigen Literatur fand ich auch, dass schon Linné von dieser Pflanze in Spec. plant. p. 1199 bemerkt: „*Marem nullus adhuc observavit.*" — Wahlenberg hatte die männliche Pflanze ebensowenig gesehen und kommt darum auf den Einfall, dass *A. alpina* eine alpine Degeneration der *Antennaria dioica* sei, und dass die weiblichen Stöcke derselben von der männlichen *Antennaria dioica* befruchtet werden. [1] Nur Hartmann bemerkt im Skandin. Fl. ed. IX, p. 7: „die männliche *A. alpina* scheint nur ein einziges Mal gefunden worden zu sein, nämlich von Laestadius im Jahre 1842" [2].

Dieses merkwürdige Verhalten der *A. alpina* erinnerte mich nun so lebhaft an die von A. Braun in seiner Abhandlung über

---

[1] „Vix dubito quin sit (*G. alpinum*) sola degeneratio alpina praecedentis (*G. dioicum*), atque eodem mare gaudeat." Wahlenberg, Fl. lapp. p. 203. — In der Fl. suec. II, 515 äussert Wahlenb. bei *A. carpatica*: „Plantae utriusque sexus quoque adsunt omnino convenientes, *cum contra in praecedente (A. alpina) femineae tantum.*"

[2] Gaertner bildet in seinem Werke „*De fructibus et seminibus plantarum*" auf Tab. CLXVII eine angebliche Frucht von „*Antennaria alpina*" ab; diese Abbildung stellt aber eine abgeblühte männliche Blüthe der *Antennaria carpatica* Wahlbg. dar. Von den älteren Autoren wurde *A. carpatica* vielfach als *A. alpina* bezeichnet. Linné selbst hatte in Sp. pl. ed. II, p. 1199, unter seinem *G. alpinum* auch *G. carpaticum* mit inbegriffen und erst von Wahlenberg wurde letztere Pflanzenart in der Fl. carp. p. 256 von *G. alpinum* als Art abgetrennt. — Diese *Antennaria carpatica* Wahlenberg = *A. alpina* Gaertner (*non aliorum*) kommt in den Alpen ebenso häufig oder doch fast ebenso häufig männlich wie weiblich vor.

Parthenogenesis bei Pflanzen[1] ausführlich behandelte Vertheilung der weiblichen und männlichen Pflanze der *Chara crinita*, dass ich unwillkürlich an die Möglichkeit einer Parthenogenesis auch bei *A. alpina* (L.) denken musste, und es schien nun von grösstem Interesse, Samen der weiblichen Stöcke der *A. alpina*, welche sich ohne Einwirkung des Pollens entwickelten, in Betreff ihrer Keimfähigkeit zu prüfen.

Diese Prüfung wurde denn auch vorgenommen und lieferte das Resultat, dass die von der weiblichen Pflanze der *Antennaria alpina* (L.) im Innsbrucker botanischen Garten in der zweiten Hälfte des Mai 1874 abgenommenen und im darauffolgenden Frühlinge gesäten Früchtchen — beiläufig dreissig an der Zahl — schon nach kurzer Zeit 6 Keimpflanzen lieferten, von denen 4 alsbald kümmerten und zu Grunde gingen, zwei aber sich vortrefflich entwickelten und zu Stöcken auswuchsen, die, mit der Mutterpflanze auf das Genaueste übereinstimmend, an Frische und Üppigkeit des Wachsthums nichts zu wünschen übrig lassen.

Der hier mitgetheilte Fall von Parthenogenesis, einer hoch entwickelten angiospermen Pflanze, kann jedenfalls ein hervorragendes Interesse beanspruchen und zwar darum, weil er jedweden Zweifel vollständig ausschliesst und weil auch der Versuch mit dieser leicht zu cultivirenden und sich rasch entwickelnden Antennaria ohne Schwierigkeit in jedem Garten wiederholt werden kann. — Alle anderen bisher bekannt gewordenen Fälle von Parthenogenesis angiospermer Pflanzen wurden nämlich nachträglich immer wieder bezweifelt und es wurde immer wieder behauptet, dass die diesfälligen Angaben auf ungenauen Beobachtungen beruht hätten, dass einzelne Pollenblüthen, welche sich ausnahmsweise an den weiblichen Stöcken entwickelten, von den Beobachtern übersehen wurden und dass die Keimfähigkeit der von den weiblichen Stöcken entwickelten Samen auf eine andere Weise erklärt werden müsste. — Es ist auch nicht in Abrede zu stellen, dass viele Angaben über Parthenogenesis angiospermer Pflanzen aus

---

[1] A. Braun in den Abh. d. k. Akademie d. W. in Berlin 1856. S. 339—349.

älterer Zeit nur wenig Vertrauen verdienen und dass vielleicht auch die Zweifel, welche man in die Genauigkeit einiger neueren einschlägigen Versuche gesetzt hat, gerechtfertigt sind. Wer dagegen ohne Voreingenommenheit die gewissenhaften Berichte von Ramisch [1] und Radlkofer [2] liest, von dem sollte man freilich meinen, dass er wenigstens in Betreff der Parthenogenesis von *Mercurialis annua* und *Coelebogyne ilicifolia* kaum noch einen Zweifel an der Richtigkeit der von diesen Forschern gewonnenen Resultate hegen könnte, aber da das Auftreten einzelner Pollenblüthen an den weiblichen Stöcken der *Mercurialis annua* thatsächlich gar nicht selten ist und bei *Coelebogyne* wenigstens behauptet wurde, so kann man allerdings die Möglichkeit des Übersehens einzelner an den weiblichen Stöcken entwickelten Pollenblüthen von Seite der Beobachter immer wieder hervorkehren und immer noch einwenden, dass der Beweis einer Parthenogenesis bei angiospermen Pflanzen nicht vollständig hergestellt sei.

In Betreff der *Antennaria alpina* (L.) können aber alle diese Einwendungen nicht gemacht werden. Erstens ist dieselbe immer vollkommen zweihäusig. An keinem der zahlreichen lebenden und getrockneten weiblichen Exemplare, die ich untersuchte, konnte ich jemals eine ausnahmsweise männliche Blüthe (wie solche an den weiblichen Stöcken von *Mercurialis annua* und *Spinacia oleracea*, an mehreren Weiden und mehreren anderen zweihäusigen Pflanzen nicht selten gefunden werden) beobachten und auch andere Autoren wissen von derlei männlichen

---

[1] Die äusserst sorgfältigen Versuche von Ramisch mit *Mercurialis annua* wurden von den späteren Botanikern, welche über Parthenogenesis geschrieben haben, entweder ganz ignorirt oder doch nur flüchtig berührt. Es scheint, dass die Resultate, welche Ramisch aus seinen durch 5 Jahre „mit Fleiss und Genauigkeit“ gemachten Beobachtungen gewonnen hatte den Meisten nur aus Treviranus' Physiologie der Pflanzen bekannt geworden sind, und dass nur Wenige die im Jahre 1837 in Weitenweber's Beiträgen zur gesammten Natur- und Heilwissenschaft II. Band, 3. Heft, in Prag, unter dem Titel „Beobachtungen über Samenbildung ohne Befruchtung am Bingelkraute *(Mercurialis annua)*“ erschienene Abhandlung des ebenso unbefangenen als genauen und sorgfältigen Experimentators gelesen haben.

[2] Radlkofer: Über wahre Parthenogenesis bei Pflanzen, in Sieb. & Kölliker Zeitschr. für wissenschaftliche Zoologie, VIII. Band; S. 458.

Blüthen in den Köpfchen der weiblichen Stöcke der *Antennaria alpina* (L.) Nichts zu berichten. — Ebensowenig liess sich auf den Narben jener im botanischen Garten cultivirten Stöcke der *A. alpina*, deren Früchtchen später zur Aussaat benützt wurden, zur Zeit der Anthese Pollen anderer Pflanzenarten nachweisen, und in 5 Ovarien, welche abgenommen und auf das sorgsamste untersucht wurden, war nicht die geringste Spur eines Pollenschlauches aufzufinden. Die im botanischen Garten in Innsbruck cultivirte *Antennaria alpina* blüht daselbst auch unter Verhältnissen, welche die Uebertragung von Pollen aus den männlichen Blüthen anderer verwandten Arten absolut ausschliessen. Es werden nämlich in dem obgenannten Garten aus der Gattung *Antennaria* neben *A. alpina* nur noch *A. carpatica* und *A. dioica* cultivirt. Von *A. carpatica*, deren Anthese allerdings mit jener der *A. alpina* fast zusammenfällt, kann aber Pollen aus dem Grunde nicht geliefert werden, weil nur rein weibliche Stöcke derselben in Cultur stehen. Von *A. dioica* werden zwar beide Geschlechter gezogen, aber die männlichen Blüthen dieser Pflanzenart öffnen sich daselbst um 18 Tage später als die weiblichen Blüthen der *A. alpina*, und zur Zeit, wann Pollen von den männlichen Blüthen der *A. dioica* ausgeboten wird, sind die Narben der *A. alpina* schon nicht mehr belegungsfähig und es hat dann die Fruchtreife bei dieser Pflanze bereits begonnen [1]. — Aus der Umgebung konnte gleichfalls Pollen einer *Antennaria* nicht herbeigeführt worden sein; denn *A. carpatica*, welche der alpinen Region angehört, ist dort in der ersten Hälfte des Mai noch unter tiefem Schnee verborgen und *A. dioica* blüht auf den Hügeln und Bergwiesen um Innsbruck nicht früher, sondern im Gegentheil später als die Stöcke derselben Pflanzenart im botanischen Garten.

[1] Die Anthese der *A. alpina* beginnt im Innsbrucker botanischen Garten im Mittel aus acht Jahren am 5. Mai; die Anthese der ♀ *A. dioica* im Mittel aus 11 Jahren am 17. Mai; und jene der ♂ *A. dioica* im Mittel aus eben so vielen Jahren am 23. Mai. Wie bei allen zweihäusigen Pflanzen öffnen sich, nach meinen Aufschreibungen, die Blüthen der männlichen Stöcke erst mehrere Tage später als jene der weiblichen Stöcke derselben Art, eine Erscheinung, welche nebenbei bemerkt noch für andere Fragen von weittragender Bedeutung ist.

Das Ausreifen der Samen von *A. alpina* hat demnach gewiss auch ohne Einfluss des Pollens einer verwandten Art stattgefunden und die aus den ausgereiften Früchtchen der ♀ *A. alpina* gekeimten Pflanzen sind zuverlässig keine Bastarte, was sich übrigens auch schon aus dem Umstande ergeben würde, dass diese allmälig zu kräftigen Stöcken ausgewachsenen Pflanzen in allen Merkmalen mit der mütterlichen *A. alpina* auf das Genaueste übereinstimmen und keinerlei Anklang an die eine oder andere verwandte Art zeigen.

Es liegt demnach hier ein unzweifelhafter Fall von Parthenogenesis einer angiospermen Pflanze vor.

Wenn man die im Eingange dieser Zeilen geschilderte weite geographische Verbreitung der *A. alpina* bedenkt und sich dabei erinnert, dass es bisher nur Laestadius gelungen ist, einmal von ihr an einer einzigen Stelle in Norwegen auch einen männlichen Stock aufzufinden, so wird man wohl kaum Bedenken tragen anzunehmen, dass auch in der freien Natur eine Vervielfältigung der *A. alpina* auf dem Wege der Parthenogenesis stattfindet. Es ist nämlich nicht denkbar, dass alle die Milliarden von weiblichen Stöcken der *A. alpina*, welche über den circumpolaren Gürtel von 12 Breitegraden (60 — 72° n. B.) verbreitet sind, durch den Pollen eines einzigen männlichen Stockes oder doch jedenfalls nur sehr vereinzelter, gewiss nur an sehr wenigen Stellen und auch da nur äusserst selten vorkommenden männlichen Stöcke befruchtet werden. Es ist das um so weniger denkbar, als der Pollen der *A. alpina* nicht wie jener der *Mercurialis annua*, *Cannabis sativa*, *Spinacia*, *Coelebogyne*, *Pistacia* etc. stäubend ist, sondern eine cohaerente Masse bildet und in der freien Natur nicht durch Luftströmungen, sondern nur durch Insecten übertragen werden kann.

Da mit *Antennaria alpina* die zunächst verwandte *Antennaria dioica* im hohen Norden häufig an gleichen Standorten wächst und dort allenthalben sowohl in weiblichen als männlichen Stöcken angetroffen wird, so war im Vorhinein zu erwarten, dass dort auch ab und zu die weiblichen Stöcke der *Antennaria alpina* durch den Pollen männlicher *A. dioica* befruchtet werden und sich daher in gewissem Sinne Wahlenberg's im Eingange erwähnte Bemerkung bestätigen werde. — In der That liegt

mir auch eine Pflanze in vier schön getrockneten Stöcken vor, welche ich für einen durch Befruchtung der ♀ *A. alpina* mit dem Pollen der *A. dioica* in der freien Natur entstandenen Bastart halte. Dieselbe wurde von Rözel im Jahre 1861 bei Upernavik in Grönland gesammelt, und ich habe diesen der Combination: *alpina* × *dioica* entsprechenden Bastart, welchen ich, wie so viele andere in den hochnordischen Gegenden in Grönland, Labrador etc. gesammelten Pflanzen meinem werthen Freunde Hans in Herrnhut verdanke, *Antennaria Hansii* genannt. Im Zuschnitte und in den Ausmassen der grundständigen Blätter stimmt diese Pflanze fast ganz mit *A. alpina* überein; es sind diese Blätter nämlich verkehrtlanzettlich oder lineallanzettlich, spitz, viel schmäler als jene der *Antennaria dioica* und nichts weniger als spathelförmig; die Anthodialschuppen dagegen sind nicht wie jene der *A. alpina* lanzettlich und in eine lange bräunliche Spitze vorgezogen, sondern länglich, stumpf, trockenhäutig und roth gefärbt wie jene der *A. dioica;* sie unterscheiden sich aber doch auch wieder von diesen durch ein geringeres Breitenausmass, wodurch jedenfalls wieder *A. alpina* anklingt. Die vier Stöcke, welche mir von diesem muthmasslichen Bastarte vorliegen, sind sämmtlich weiblich.

Zum Schlusse möchte ich hier noch die Bemerkung anfügen, dass auch sämmtliche in meinem Herbar befindlichen Exemplare der hochnordischen *Antennaria monocephala* D. C. nur weibliche Blüthen haben und dass diese Art möglicherweise ein ähnliches Verhalten zeigt, wie die verwandte *Antennaria alpina.* Auch von der im Himalaja heimischen *Antennaria leontopodina* D. C. bemerkt der Autor im Prodr. VI, 269: *„foeminea tantum vidi“*, und es wäre nicht unmöglich, dass neben *A. alpina* auch noch andere Antennaria-Arten, zumal die beiden hier zuletzt genannten, sich auf parthenogenetischem Wege vermehren können.

Arbeiten des pflanzenphysiologischen Institutes der k. k. Wiener Universität.

VIII. Untersuchungen über den Einfluss des Lichtes und der strahlenden Wärme auf die Transspiration der Pflanze.

Von **Julius Wiesner.**

(Vorgelegt in der Sitzung am 20. Juli 1876.)

Die Wirkung des Lichtes auf die Transspiration der Pflanze ist eine so tiefgehende, dass schon die rohesten Versuche zur Kenntniss dieser Thatsache führen mussten. Es hat ja bekanntlich Guettard[1] schon vor länger als 120 Jahren durch ganz primitive Versuche, bei welchen weder auf Temperatur noch auf Luftfeuchtigkeit Rücksicht genommen wurde, gefunden, dass das Licht die Wasserverdunstung der Pflanze in der augenfälligsten Weise begünstigt.

Unsere Kenntnisse über die Beziehung des Lichtes zur Transspiration wurden durch spätere Untersuchungen wohl befestigt, in soferne nämlich, als die Bedenken gegen Guettard's Versuche, die noch immer die Annahme erlaubten, dass die verstärkte Transpiration im Lichte erhöhter Lufttemperatur zuzuschreiben sei, beseitigt wurde, im Übrigen aber weder wesentlich erweitert noch vertieft.[2]

Über das Zustandekommen der gesteigerten Verdunstung im Lichte liegt nur die zuerst von Unger, später von Sachs ausgesprochene Vermuthung vor, dass die von Mohl[3] entdeckte Öffnung der Stomata im Lichte als Ursache dieser Erscheinung anzusehen wäre. Aber der Umstand, dass das Öffnen und Schliessen der Spaltöffnungen auch von anderen Factoren z. B.

---

[1] Mém. de l'Académie des sciences de Paris 1847—1849.

[2] Vgl. hierüber Baranetzky: Über den Einfluss einiger Bedingungen auf die Transspiration der Pflanzen. Bot. Zeit. 1872. p. 65 ffd. woselbst auch zahlreiche diesbezügliche Literaturangaben enthalten sind.

[3] Mohl, Bot. Zeitung 1856, p. 697 ffd. Unger, Sitzungsber. d. kais. Ak. d. Wiss. Bd. 44, p. 336. Sachs Lehrb. 3. Aufl., p. 589.

wie Barthelmy [1] zeigte, vom Gasdrucke im Innern der Pflanze abhängig ist, so zwar, dass bei hohem Gasdrucke die Spaltöffnungen auch im Finstern geöffnet, bei geringem auch im Lichte geschlossen sein können, legt die Vermuthung nahe, dass die Erscheinung des Geöffnetseins der Stomata im Lichte ebensogut als eine Folge als wie als Ursache der gesteigerten Transspiration im Lichte angesehen werden dürfte. Ich komme auf diesen Gegenstand später noch zurück und bemerke hier nur, dass der Zusammenhang, welcher zwischen Beleuchtung und Transspiration der Pflanze existirt, bis jetzt unerklärt geblieben ist.

Über die Wirkung verschieden brechbaren Lichtes auf die Grösse der Wasserverdunstung liegen wohl mehrere, aber zum Theile sich widersprechende Beobachtungen vor. Während von einer Seite eine feste Beziehung zwischen der Brechbarkeit des Lichtes und den Transspirationswerthen nicht darzulegen vermocht werden konnte [2], haben vor nicht langer Zeit zwei französische Forscher [3] die Behauptung aufgestellt, dass die am meisten leuchtenden Strahlen des Lichtes, also diejenigen, welche auch die grösste assimilatorische Kraft besitzen, diejenigen wären, welche die Verdunstung der Pflanze am meisten begünstigen.

Baranetzky [4] findet, dass die Grösse der Transspiration unter sonst gleichen Verhältnissen der Lichtintensität nicht stets proportional ist. Er stellt sich vor, dass das Licht eine reizende Wirkung auf die Pflanze ausübt, und dass die Empfindlichkeit der Pflanze für Lichtreizungen sich vermindert, so zwar, dass letztere bei oftmaliger Wiederholung der Lichtreizungen zu reagiren aufhört.

So viel mir bekannt, wurde die Beziehung zwischen Licht und Transspiration in anderer als der angedeuteten Richtung nicht geprüft.

Seit einigen Jahren beschäftigt mich dieser Gegenstand. Ich berichte in vorliegenden Blättern über meine Untersuchungen.

---

[1] Annales des sciences nat. 5. sér., Bot. T. XIX, p. 150.

[2] Daubeny, Phil. Trans. 1836. Vgl. auch Sachs Experimentalphysiologie. 228 ffd.

[3] Dehérain, Annales des sciences nat. 5. sér. Bot. T. XII. Risler, Archiv des sc. phys. et nat. 1871.

[4] l. c. p. 97 ffd.

Ich versuchte, den Zusammenhang, welcher zwischen der Lichtwirkung und der Transspirationsgrösse besteht, aufzuklären und glaube dem wahren Sachverhalte nahegekommen zu sein.

Für das Studium dieser Frage war es nöthig, den Gang der Transspiration im constanten und veränderlichen Lichte genauer kennen zu lernen, und die Beziehungen zwischen der Brechbarkeit der Lichtstrahlen und den Transspirationswerthen zu ermitteln. Hierbei wurde ich nothwendigerweise auch auf die Frage geführt: welchen Einfluss haben die dunklen Wärmestrahlen und die dunklen chemischen Strahlen auf die Grösse der Verdunstung der Pflanze. Über den ersten Punkt hoffe ich befriedigende Aufklärungen bieten zu können; die stricte Entscheidung des zweiten Punktes ist mir nicht gelungen, doch hat es nach meinen Versuchen wohl den Anschein, als würde der Einfluss der dunklen actinischen Strahlen, wenn überhaupt vorhanden, nur ein ganz unerheblicher sein.

Die von Baranetzky angeregte Frage über die Empfindlichkeit der Pflanze gegen Lichtreize habe ich nur insoferne in den Kreis meiner Untersuchungen hineingezogen, als es für die Feststellung der anzuwendenden Untersuchungsmethode erforderlich war.

I. Der Gang der Wasserverdunstung beim Wechsel von Licht und Dunkel, ferner beim Wechsel der Helligkeiten bei sonst constanten Transspirationsbedingungen.

Lässt man eine im Wasser wurzelnde gesunde Pflanze bei constanter Temperatur und gleichbleibender Feuchtigkeit der Luft im diffusen Tageslichte verdunsten, so ergeben sich in der Regel ungleiche Wasserverluste für gleiche Zeitabschnitte.

Die Unregelmässigkeit im Gange der Transspiration unter diesen Umständen ist oft eine sehr auffällige, wie folgende Versuchsreihe lehrt.

Ich brachte drei junge, im Wasser am Lichte gezogene, kräftige Maispflänzchen, jedes mit drei starken, ausgebreiteten, intensiv grünen Blättern versehen, derart in hohe cylindrische, mit Wasser gefüllte Gefässe, dass die Wurzeln in's Wasser tauchten, die grünen Organe aber in die Luft ragten. Durch mit

Seide übersponnenen Draht, welcher die epicolyten Stengelglieder umgriff und am Halse des Gefässes befestigt war, wurden die Pflänzchen in eine fixe Stellung gebracht. Das Wasser der Gefässe war durch eine dünne Oelschichte an der Verdunstung verhindert, so zwar, dass vom ganzen Apparat nur durch die grünen Organe Wasser abgegeben werden konnte.

Dieser Transspirationsapparat kam auf die Wage. Nach erfolgter Äquilibrirung wurde von den Gewichten jedesmal 10 Milligramm fortgenommen und die Zeit bestimmt, welche bis zur Herstellung des neuen Gleichgewichtszustandes verfloss. Es wurden hierbei folgende Zeitwerthe gefunden.

Versuch Nr. 1.

1. Wägung	6 Min. 15 Sec.
2. "	7 " 15 "
3. "	4 " 30 "
4. "	4 " 20 "
5. "	7 " 45 "
6. "	5 " 10 "

Die Wage oscillirte während der Wägung nicht merklich, Transspirationsstörungen in Folge ungleicher Bewegung der Versuchspflanze konnten desshalb nicht vorkommen. Temperatur und Luftfeuchtigkeit hatten sich während des Versuches nicht geändert. Die ungleiche Wasserabgabe der Maispflänzchen konnte nach meinem Dafürhalten keinen anderen Grund haben, als ungleiche Lichtintensität während des Versuches, der bei halbumwölktem Himmel vorgenommen wurde.

Ich beschloss desshalb, einige Versuche im künstlichen Lichte vorzunehmen, wobei ich es ja in meiner Hand hatte, die Helligkeit constant zu machen. Die Resultate, welche ich hierbei gewann, befriedigten mich durch ihre Zuverlässlichkeit in der Weise, dass ich, wo es sich um Benützung constant hellen, nicht intensiven Lichtes handelte, das künstliche Licht dem diffusen und dem Sonnenlichte vorzog.

Als Lichtquelle benützte ich eine Leuchtgasflamme, welche in einem völlig verdunkelten Raume des Institutes brannte. Da ich durch Manometerversuche fand, dass dieselbe in vierund-

zwanzig Stunden unter einem Drucke brannte, welcher sich zwischen 13—25 Millimeter Wassersäule bewegte, so schaltete ich in die Leitung einen Faas'schen Gasregulator ein, welcher den Druck auf 13·5 Millimeter fast gänzlich constant erhielt. Die Transspirationsversuche sowohl als andere Experimente im constanten Lichte wurden durch Monate fortgesetzt und nebenher stets Manometerablesungen gemacht, um den Gasdruck kennen zu lernen, unter welchem die Leuchtgasflamme brannte. Nur selten kam es vor, dass trotz Regulators der Druck um 0·5—2 Millimeter über den Normaldruck sich hob. Die hierbei erzielten Versuchsergebnisse wurden ausgeschlossen. Da die zahlreichen chemischen Untersuchungen, die mit dem Wiener Leuchtgas angestellt wurden, eine grosse Constanz in der chemischen Zusammensetzung desselben ergeben haben, und lehrten, dass dasselbe bei gleichem Drucke auch dieselbe Leuchtkraft besitzt, so darf ich wohl mit Beruhigung annehmen — und die präcisen Versuchsergebnisse bekräftigen mich hierin — dass meine im Gaslichte vorgenommenen Experimente über Transspiration bei constanter Helligkeit ausgeführt wurden.

Mein geehrter Freund und College, Herr Prof. Dr. Weselsky hatte die Güte, die Leuchtkraft meiner zu den Versuchen dienlichen Gasflamme zu bestimmen. Als Mittel aus sechs Bestimmungen ergab sich für einen Druck von 13·5 Millimeter Wassersäule die Leuchtkraft gleich 6·5 Wallrathkerzen.

Dass es nothwendig war, immer denselben Brenner anzuwenden und die Pflanzen in einer ganz bestimmten Entfernung von der Flamme aufzustellen, ist selbstverständlich.

Es wurde stets ein und derselbe Schmetterlingsbrenner benützt und die breite Fläche der Flamme der transspirirenden Pflanze zugewendet. Die Pflanzen standen ziemlich genau in einem horizontalen und einem verticalen Abstande von je einem Meter von der Flamme entfernt.

Über den Gehalt an Wasserdampf und über die Temperatur des Versuchsraumes bemerke ich, dass beide nur geringen Schwankungen ausgesetzt waren, da die Temperatur durch die Tag und Nacht Monate lang hindurch brennende Gasflamme schon an und für sich ziemlich auf derselben Höhe sich hielt, überdies durch Ventilation von einem anstossenden kühleren,

dunkel gehaltenen Raume aus nöthigenfalls herabgesetzt oder durch möglichst schwach leuchtende Gasflamme erhöht werden konnte, und auch die Bedingungen für die Dampfbildung in dem Versuchsraume sich nahe constant erhielten. Nähere Angaben über die Temperatur, Spannung der Wasserdämpfe und der relativen Feuchtigkeit werde ich den einzelnen Versuchsreihen beifügen.

Die Temperatursbestimmungen wurden mit corrigirten Thermometern, welche directe Ablesungen von 0·2° C. gestatteten, gemacht. Ich bemerke hier gleich, dass mit diesen Thermometern auch die übrigen Temperatursbestimmungen ausgeführt wurden, bis auf jene, bei welchen es sich um den Einfluss der Strahlung auf die Temperatur handelte. Hierzu dienten anfänglich Thermometer mit berusster Kugel, später das weit genauere Radiations-Thermometer von Casella, bei welchem bekanntlich die geschwärzte Kugel in einem evacuirten, von einem Glasmantel umschlossenen Raume sich befindet.

Auch will ich jetzt gleich erwähnen, in welcher Weise die Bestimmungen der Spannung des Wasserdampfes (Dunstdruck) und der relativen Feuchtigkeit während der einzelnen Versuche ausgeführt wurden. Es geschah dies mittelst eines August'schen Psychrometers, welcher von Capeller in Wien ausgeführt wurde. An jedem der beiden Thermometer konnten 0·1° C. abgelesen werden. Die Werthe für Dampfspannung und Wassergehalt der Luft wurden auf Grund der Beobachtungselemente den Wild-Jelinek'schen Psychrometertafeln[1] entnommen.

Auf die Temperatursbeobachtungen wurde sowohl bei den psychrometrischen als anderen Bestimmungen grosse Sorgfalt verwendet, um die so wichtigen Bedingungen der Transspiration: Lufttemperatur, Dunstdruck und relative Feuchtigkeit möglichst genau zu präcisiren. Die Vorsichten, welche zu beachten sind, um Lufttemperaturen im Sonnenlichte mit Quecksilberthermometern genau zu bestimmen, auf welche auch bei den Versuchen gebührend Rücksicht genommen wurde, sind zu bekannt, als dass es nöthig wäre, dieselben hier im Einzelnen zu schildern.

---

[1] Psychrometertafeln. Nach H. Wild's Tafeln bearbeitet von C. Jelinek, Wien 1876.

Ich kehre nun zu meinen Versuchen über die Transspiration der Pflanze im constanten künstlichen Lichte und bei constant bleibenden äusseren Bedingungen zurück.

Die Ventilation des Raumes in welchem die Versuche durchgeführt wurden, war eine so günstige, dass der Kohlensäuregehalt der Atmosphäre desselben nicht merklich von dem normalen mittleren Werthe abwich, so dass ich mit Beruhigung annehmen konnte, dass die Versuchspflanzen in diesem Raume unter sonst normalen Verhältnissen sich befanden. Ich durfte dies um so mehr annehmen, als bei den Versuchen, welche oft 24 bis 36 Stunden währten, die Pflanzen sich völlig normal verhielten und bei weiter fortgesetzten Vegetationsversuchen in freier Luft sich normal weiter entwickelten.

Gleich bei den ersten Versuchen stellte es sich heraus, dass der Gang der Transspiration ein anderer war, wenn die Pflanze aus dem Dunklen in's Licht gestellt wurde, als wenn sie durch längere Zeit im Lichte blieb, bevor mit der Wägung begonnen wurde.

Es zeigte sich nämlich, dass im ersteren Falle die Transspirationswerthe bis zu einer bestimmten Grenze abnahmen; im letzteren Falle hingegen wurden gleichbleibende Werthe erhalten, vorausgesetzt, dass die Pflanze vorerst genügend lange im Lichte stand.

Weiter fortgesetzte Versuche haben nun folgende einfache Resultate gegeben:

1. Eine aus dem Finstern in's Licht gebrachte Pflanze zeigt anfänglich eine stärkere Transspiration als später, selbst bei völlig gleichbleibenden sonstigen äusseren Bedingungen. Die transspirirte Wassermenge nimmt hierauf ab und erreicht schliesslich einen stationären Werth.

2. Eine aus dem Lichte in's Dunkle gebrachte Pflanze gibt für sonst constant bleibende äussere Bedingungen anfangs grössere Transspirationswerthe als später. Auch hier stellt sich ein stationärer Werth und zwar im Allgemeinen früher ein, als wenn die Pflanze aus dem Dunkeln in's Helle gebracht wurde.

3. Wird eine Pflanze aus einer bestimmten Helligkeit in eine grössere gebracht, so verhält sie sich ähnlich so, wie eine

aus dem Finstern in's Licht gestellte und umgekehrt, nur sind natürlich die Werthe für die Abnahme der in bestimmten Zeitabschnitten erfolgenden Transspiration andere, als beim Wechsel von Licht und Dunkel oder umgekehrt.

Es wird nunmehr die oben mitgetheilte Beobachtung, der zufolge eine aus dem Finstern in's Licht gestellte Pflanze einen anderen Gang der Transspiration zeigt, als eine längere Zeit in einer während der späteren Wägung herrschenden Helligkeit gestandene, verständlich.

Die hier kurz zusammengefassten Wahrnehmungen stehen mit den oben angeführten Beobachtungen Baranetzky's keineswegs im Widerspruche. Doch geben meine in der Richtung angestellten Beobachtungen, die ja nur wegen der Feststellung der Untersuchungsmethode unternommen wurden, nicht so weit, um im Übrigen über seine Versuchsergebnisse urtheilen zu können. Namentlich den Einfluss raschen oftmaligen Wechsels von Beleuchtung und Verfinsterung auf die transspirirende Pflanze zu prüfen lag nicht in meiner Absicht, doch möchte ich hier, meinen später folgenden Mittheilungen vorgreifend, erwähnen, dass die Wirkung des Lichtes auf die transspirirende Pflanze auf einem Umsatz von Licht in Wärme beruht. Bei dem langsamen Ausgleich der Temperatur der Pflanze mit der des umgebenden Mittels ist es wohl begreiflich, wenn man bei raschem Wechsel von Licht und Dunkel, wie dies bei Baranetzky's diesbezüglichen Versuchen auch der Fall war, keinen Unterschied mehr in der Grösse der Transspiration zwischen der im Finstern und der im Lichte stehenden Pflanze wahrnimmt.

Ich gehe nun zur Mittheilung der Versuche, welche die oben in drei Punkte zusammengefassten Beobachtungsresultate begründen sollen.

Versuch Nr. 2.

Eine im Wasser wurzelnde *Hartwegia comosa* wurde behufs Bestimmung der Transspiration in gleicher Weise zum Versuche hergerichtet, wie dies im Versuche Nr. 1 näher beschrieben wurde. Die Pflanze besass fünf tiefgrüne turgescente Blätter, welche, wie die nachträgliche Bestimmung lehrte, ein Lebend-

gewicht von 4·2 Grm. und eine Oberfläche von circa 58 □ Cent. hatten.

Die Pflanze stand bei einer Temperatur von 23·3° C. und einer Spannkraft des Wasserdampfes von 12·6 (Rel. Feuchtigkeit = 59 Proc.) durch 12 Stunden im Finstern und wurde dann dem Gaslichte ausgesetzt. Weder die Helligkeit der Flamme noch die Spannkraft des Wasserdampfes änderten sich während des Versuches in merklicher Weise; nur die Temperatur schwankte zwischen 23·2 und 23·5° C.

	Milligr. Wasserdampf.
Nach Ablauf der 1. Stunde gab die Pflanze ab:	59
„ „ „ 2. „ „ „ „ „	48
„ „ „ 3. „ „ „ „ „	44
„ „ „ 4. „ „ „ „ „	42

Die zuletzt angegebene Gewichtsmenge blieb während des noch durch 5 Stunden fortgesetzten Versuches stationär.

Versuch Nr. 3.

Dieselbe Pflanze blieb im Ganzen durch 18 Stunden im Lichte und wurde hierauf bei einer Temperatur von 22·8—23·1° C. und einer Spannkraft des Wasserdampfes von 12·8 (Rel. Feuchtigkeit 61 Proc.) in's Dunkel gestellt.

	Milligrm. Wasserdampf.
Nach Ablauf der 1. Stunde gab die Pflanze ab:	31
„ „ „ 2. „ „ „ „ „	30
„ „ „ 3. „ „ „ „ „	29

Bei weiter fortgesetzten Wägungen erwies sich diese Wassermenge von 29 Milligrm. per Stunde als constant.

Versuch Nr. 4.

Drei frische Maispflänzchen, deren transspirirende Organe ein Frischgewicht von 1·7 Grm. und eine Oberfläche von beiläufig 39 □ Ctmtr. aufwiesen, blieben durch 12 Stunden bei 21·8—22.3° C.

und einer Dampfspannung von 12·7 (Relat. Feuchtigkeit = 60 Procent) im Finstern.

Bei einer Temperatur, welche zwischen 21·8—22·4° C. schwankte und eine Dampfspannung von 12·4 (Rel. Feuchtigkeit = 60), ergaben sich folgende Wasserverluste:

Nach der 1. halben Stunde	36 Milligr.
„ „ 2. „ „	31 „
„ „ 3. „ „	28 „
„ „ 4. „ „	26 „
„ „ 5. „ „	25 „
„ „ 6. „ „	25 „
„ „ 7. „ „	25 „

Um mich zu vergewissern, ob die schon oben ausgesprochene Vermuthung richtig ist, dass nämlich die ausserordentlich geringen Bewegungen, welchen die stets mit Vorsicht gewogenen Transspirationsapparate auf der Wage ausgesetzt sind, keinen Einfluss auf die Verdunstungswerthe ausüben, wie Baranetzky's [1] Versuche vielleicht annehmen lassen, wurden folgende Versuche bei völlig gleichbleibender Temperatur (23·7° C.), constanter Dampfspannung und constanter Leuchtkraft der Gasflamme gemacht.

Versuch Nr. 5.

Die Versuchspflanze von Nr. 4 wurde nach Erreichung des stationären Transpirationswerthes auf die Wage gestellt. Nach Herstellung des Gleichgewichtes wurden 5 Milligramm von den Gewichten fortgenommen und die Zeit bestimmt, welche verstrich, bis der Gleichgewichtszustand auf der Wage sich einstellte. Hierauf wurde der Versuch in der gleichen Weise wiederholt.

	Zeit, nach welcher der Gleichgewichtszustand auf der Wage sich einstellte.
1. Wägung	6 Min. 10 Sec.
2. „	6 „ 15 „
3. „	6 „ 15 „
4. „	6 „ 10 „

[1] l. c. Nr. 6, pag. 82 ffd.

Die Ablesung war bloss auf 5 Sec. genau. Die Differenz in den Secunden bei den einzelnen Ablesungen ist zu gering, um in Betracht kommen zu können. Man darf hier wohl die gefundenen Zeitwerthe als gleich betrachten.

Versuch Nr. 6.

Ein frischer Zweig von *Taxus baccata*, dessen Frischgewicht 3·72 Grm. betrug und der mit 345 Blättern besetzt war, wurde in unserem Transspirationsapparat zum Versuche bei einer Temperatur von 22·2° C. und einer Dampfspannung von 13·1 (rel. Feuchtigkeit = 66 Proc.) auf die Wage gestellt, nachdem er durch 12 Stunden im constanten Lichte sich befand. Es erfolgte die Herstellung des Gleichgewichtszustandes an der Wage nach Wegnahme von je 5 Milligr. Gewicht.

Bei der 1. Wägung nach	6 Min.	15 Sec.
„ „ 2. „ „	6 „	15 „
„ „ 3. „ „	6 „	10 „
„ „ 4. „ „	6 „	15 „
„ „ 5. „ „	6 „	10 „

Aus diesen beiden Versuchen ergibt sich, dass nach Erreichung stationärer Transspirationswerthe bei vorsichtigem Wägen keine Störung in der Constanz der Wasserabgabe eintritt.

Folgende Versuchsergebnisse mögen es anschaulich machen, dass der Gang der Transspiration durch Änderung der Helligkeiten in ähnlicher Weise beeinflusst wird, als durch den Wechsel von Licht und Dunkel.

Versuch Nr. 7.

Drei grüne Maispflänzchen, deren verdunstende Organe nach Ausweis nachträglicher Bestimmungen etwa 1·60 Grm. Frischgewicht und circa 42 □Cent. Oberfläche hatten, wurden in unserem einfachen Transspirationsapparate zur Verdunstung hingestellt.

Beleuchtungsverhältnisse	Temperatur	Dunstdruck
Sonnenlicht	geschütztes Therm.: 24·5—25·9° C. Radiationstherm.: 39·2° C.	16·0
Diffuses helles Tageslicht	23·9—24·6	13·9
Gaslicht (13·5 Mm. Druck)	geschütztes Therm.: 23·9° C. Radiationstherm.: 25·4° C.	14·9
Finster	23·9° C.	14.9

Beleuchtungs-verhältnisse	Relative Feuchtigkeit	Verdunstung nach der ersten Stunde	Stationärer Transspirationswerth per Stunde.
Sonnenlicht	68 Proc.	249 Milligr.	198 Milligr.
Diffuses helles Tageslicht	66 „	80 „	68 „
Gaslicht (13·5 Mm. Druck)	67 „	39 „	32 „
Finster	67 „	29 „	27 „

Versuch Nr. 8.

Es wurde die Verdunstung von 3 Maispflänzchen, deren grüne Organe ein Lebendgewicht von 1·25 Grm. und eine transpirirende Oberfläche von 36 □ Cent. hatten, geprüft.

Beleuchtungsverhältnisse	Temperatur	Dunstdruck
Finster	24·3° C.	14·9
Gaslicht (13·5 Mm. Druck)	geschütztes Therm.: 24·3° C. Radiationstherm.: 26° C.	14·9
Diffuses helles Tageslicht	24·2—24·7° C.	14·0
Sonnenlicht	geschütztes Therm.: 24·8—25·8° C. Radiationstherm. 41·3° C.	16·0

Beleuchtungs-verhältnisse	Relative Feuchtigkeit	Verdunstung nach der ersten Stunde	Stationärer Transspirationswerth per Stunde.
Finster	67 Proc.	19 Milligr.	17 Milligr.
Gaslicht (13·5 Mm. Druck)	67 "	29 "	23 "
Diffuses helles Tageslicht	66 "	82 "	66 "
Sonnenlicht	68 "	256 "	192 "

Zahlreiche andere Versuche, welche ich angestellt habe, um den Einfluss der Beleuchtung und Verdunklung auf die Transspiration kennen zu lernen, haben mit den mitgetheilten gleichsinnige Resultate gegeben, so dass es mir überflüssig erscheint, in der Wiedergabe der Versuchszahlen noch weiter fortzufahren.

Jedenfalls lehren aber selbst die wenigen hier geschilderten Experimente, dass man bei Feststellung des Einflusses, welchen das Licht auf die Transpiration ausübt, groben Irrthümern ausgesetzt ist, wenn nicht auf die Variation der Verdunstung bei Änderung der Beleuchtung und beim Wechsel von Licht und Dunkel Rücksicht genommen wird.

Der grosse Einfluss des Lichtes auf die Transspiration geht neuerdings aus vorstehenden Versuchsresultaten hervor und vielleicht mit grösserer Evidenz, als aus den Angaben früherer Beobachter. Man ersieht nämlich aus meinen Daten die auffällige Steigerung der Wasserverdunstung mit der Zunahme der Lichtintensität bei fast gleichbleibenden Werthen für Dunstdruck und relative Feuchtigkeit oder bei einer so untergeordneten Änderung dieser Grössen, welche die hierbei sich ergebenden Variationen der Verdunstung durch die Pflanze gewiss nicht zu erklären vermögen.

II. Die Transspiration grüner und nicht grüner Organe der Pflanze im Dunkeln und im Lichte verschiedener Intensität.

Im vorhergehenden Abschnitte habe ich bloss über die Transspiration chlorophyllhaltiger Pflanzen im Lichte gesprochen·

In diesem Abschnitte werde ich die Thatsache begründen, dass das Chlorophyll eine wichtige Rolle bei der Wasserverdunstung im Lichte spielt, indem die chlorophyllreichen Organe unter sonst gleichen Umständen und bei gleichem anatomischen Baue im Lichte stärker transspiriren als chlorophyllarme oder gar chlorophylllose, und dass im Allgemeinen das Licht bei grünen Organen weitaus stärker als dies bei etiolirten, weissen oder bunten der Fall ist, auf die Transspiration wirkt.

Ich werde mich in diesem Theile der Abhandlung bloss an das rein Thatsächliche dieser Erscheinungen halten. Im weiteren Verlaufe meiner Darlegungen werde ich erst den Zusammenhang klarlegen, welcher zwischen der Transspiration im Lichte und dem Besitze der Organe an Chlorophyll existirt.

Versuch Nr. 9.

Ich wählte 3 tief ergrünte, normale Maispflanzen aus und brachte selbe in den Transspirationsapparat. Das Gewicht der Pflänzchen betrug 1·36 Grm., die Gesammtoberfläche der transspirirenden Organe 31 □ Cent.

Nach vierstündigem Verweilen im Finstern bei einer am geschützten Thermometer beobachteten Lufttemperatur von 24·8—26·3° C. und einem Dunstdrucke von 15·8—17·6 (relative Feuchtigkeit 68—69 Proc.) wurde der Apparat gewogen und die Verdunstungsgrössen bei Einwirkung directen Sonnenlichtes und später bei Einwirkung diffusen Lichtes bestimmt.

Beleuchtung	Zeit des Versuches	Abgegebene Wassermenge
Sonnenlicht	11^h a. m. — $11^1/_2{}^h$ a. m.	335 Milligr.
„	$11^1/_2$ „ — 12 m	245 „
„	12 m. — $12^1/_2$ p. m.	186 „
„	$12^1/_2$ p. m. — 1 „	157 „
„	1 „ — $1^1/_2$ „	156 „
„	$1^1/_2$ „ — 2 „	156 „
„	2 „ — $2^1/_2$ „	156 „
Diffuses (helles) Licht	$2^1/_2$ „ — 3 „	44 „
„	3 „ — $3^1/_2$ „	41 „
„	$3^1/_2$ „ — 4 „	40 „
„	4 „ — $4^1/_2$ „	40 „

Die Temperatur des vor Strahlung geschützten Thermometers und der Dunstdruck, beziehungsweise die relative Feuchtigkeit, hielten sich während des Versuches innerhalb der Grenzen, welche beim Stehen der Pflanzen im Dunkeln beobachtet wurden.

Versuch Nr 10.

Zu dem ebengeschilderten Versuche wurde ein Parallelversuch mit 3 etiolirten, kräftigen Maispflänzchen gemacht, welche ein Lebendgewicht von 1·84 Grm. und eine verdunstende Oberfläche von circa 43□ Cent. hatten.

Beleuchtung	Zeit des Versuches	Abgegebene Wassermenge
Sonnenlicht	$11^1/_4{}^h$ a. m. — $11^3/_4{}^h$ a. m.	44 Milligr.
"	$11^3/_4$ " — $12^1/_4$ p. m.	42 "
"	$12^1/_4$ p. m. — $12^3/_4$ "	41 "
"	$12^3/_4$ " — $1^1/_4$ "	40 "
"	$1^1/_4$ " — $1^3/_4$ "	40 "
"	$1^3/_4$ " — $2^1/_4$ "	40 "
"	$2^1/_4$ " — $2^3/_4$ "	40 "
Diffuses (helles) Licht	$2^3/_4$ " — $3^1/_4$ "	23 "
"	$3^1/_4$ " — $3^3/_4$ "	23 "
"	$3^3/_4$ " — $4^1/_4$ "	22 "
"	$4^1/_4$ " — $4^3/_4$ "	22 "

Da dieser Versuch unter gleichen äusseren Verhältnissen mit dem vorhergehenden ausgeführt wurde, so ist aus dem Vergleiche der abgegebenen Wassermenge klar ersichtlich, dass die grüne Maispflanze weitaus mehr Wasser in der Sonne aushauchte, als die etiolirte. Nimmt man auf die stationären Transspirationswerthe Rücksicht, so stellt sich das Verhältniss der transspirirten Wassermengen im diffusen und im Sonnenlichte

für die grüne Maispflanze wie 1 : 3·9,
" " etiolirte " " 1 : 1·7.

Noch auffälliger gestaltet sich das Verhältniss, wenn man die nach Ablauf der ersten 30 Minuten des Versuches sich er-

gebenden Transspirationswerthe berücksichtigt. Dann bekömmt man folgende Verhältnisse der verdunsteten Wassermenge im diffusen und im Sonnenlichte:

für die grüne Maispflanze 1 : 7·6.
„ „ etiolirte „ 1 : 1·8

Zahlreiche Versuche mit grünen und etiolirten Maispflanzen im diffusen und im Sonnenlichte haben mit den ebengeschilderten gleichsinnige Resultate gegeben.

Versuch Nr. 11.

Um den Einfluss des Gaslichtes, welcher bei der grünen Maispflanze, wie die Versuche Nr. 7 und 8 lehrten, ein augenfälliger ist, auf die Transspiration der etiolirten Maispflanze kennen zu lernen, liess ich 3 Maispflänzchen, welche ein Lebendgewicht von 1·90 Grm. und eine transpirirende Oberfläche von etwa 44 □ Cent. hatten, im Transpirationsapparate durch 3 Stunden im Finstern und fand, dass die Pflänzchen bei fast constant gebliebener Temperatur (22·5° C.) und unveränderlichem Dunstdrucke (13·1; relative Feuchtigkeit = 65%) in der halben Stunde 20 Milligrm. Wasser abgeben. Bei Anwendung einer unter einem Drucke von 5 Millim. Wassersäule brennenden Gasflamme hob sich die verdunstende Wassermenge kaum merklich. Ich erhielt per ½ Stunde eine Zunahme von 1 Milligrm. Aber selbst bei Anwendung einer Gasflamme, welche unter einem Drucke von 13·5 Millim. Wassersäule brannte, zeigte sich eine kaum merklich grössere Steigung der Transspiration. Bei Benützung einer Gasflamme, die unter einem Drucke von 25 Millim. brannte, betrug die transspirirte Wassermenge 26 Milligrm. per halbe Stunde. Die Helligkeit war hier offenbar eine geringere als im vorigen Versuche die Helligkeit des diffusen Lichtes. Dennoch fand ich eine etwas stärkere Transspiration, die offenbar ihren Grund in der relativ geringeren Feuchtigkeit des Raumes, in welchem die Versuche mit künstlichem Lichte durchgeführt wurden, hatte.

Aus dem Versuche geht hervor, dass die Helligkeiten der angewendeten Gasflammen, welche bei grünen Pflanzen eine merkliche Steigerung der Transspiration hervorbringen, auf die

etiolirten fast gar keine Wirkung in Betreff der Wasserverdunstung ausüben.

Auch die Transspirationsversuche mit etiolirten Maispflanzen im Gaslichte wurden mehrfach wiederholt und hierbei die gleichen Resultate erzielt.

Der auffällige Unterschied in der Wirkung des Lichtes auf die Transspiration grüner und etiolirter Maispflanzen legt den Gedanken nahe, in den anatomischen Verhältnissen beider die Ursache hierfür zu finden. Ich habe indess keinerlei Unterschied im anatomischen Baue der Blätter etiolirter und grüner Maispflanzen gefunden, wenigstens nicht in den Entwicklungsstadien, in welchen ich selbe vor mir hatte, welche die Verschiedenheit in der Wasserverdunstung zu erklären vermöchten. Die Hautgewebe stimmten im Wesentlichen miteinander überein. Die Spaltöffnungen hatten die gleiche Grösse und Ausbildungsweise; sowohl die der grünen als die der etiolirten Maispflanzen waren fast ganz geschlossen, selbst diejenigen, welche grünen, der Sonne durch Stunden ausgesetzt gewesenen Blättern angehörten. Schon diese Wahrnehmung, zusammengehalten mit der grossen Steigerung der Transspiration durch das Licht, lässt annehmen, dass die Anschauung: die Wirkung des Lichtes auf die verdunstende Pflanze besteht darin, dass die Spaltöffnungen im Lichte sich öffnen und hierdurch den Austritt des Wasserdampfes aus den Intercellularräumen der Blätter erleichtern, zum mindesten keine allgemeine Geltung haben könne. Ich bemerke auch noch, dass ich an den Blättern von dunkel gehaltenen Exemplaren der *Hartwegia comosa* zu wiederholten Malen die Spaltöffnungen weit geöffnet gefunden habe.

Versuch Nr. 12.

Um zu sehen, ob mit der Steigerung der Chlorophyllmenge eine Verstärkung der Transspiration im Lichte erfolgt, habe ich mit 2 Versuchsobjecten gearbeitet, nämlich mit je 3 etiolirten Maispflanzen, von welchen das eine *(A)* ein Lebendgewicht von 1·82 und eine Oberfläche von 45 □ Cent., das andere *(B)* ein Lebendgewicht von 1·88 und eine Oberfläche von 47 □ Cent. besass.

A blieb vor Beginn der Wägungen so lange der Einwirkung des Lichtes ausgesetzt, dass die Maispflänzchen ergrünten, *B* wurde hingegen den grössten Theil der Zeit dunkel gehalten, so dass keine merkliche Chlorophyllbildung eintreten konnte.

A

Beleuchtungs-verhältnisse	Abgegebene Wasser-menge per Stunde
Finster	41 Mgr.
Diffuses Licht	44 „
Dunkel gehalten durch 12 Stunden	41 „
Diffuses Licht	44 „
Sonne	148 „
Dunkel gehalten	45 „
18 Stunden im diffusen Lichte	46 „
Sonne	152 „

B

Beleuchtungs-verhältnisse	Abgegebene Wasser-menge per Stunde	
Finster	44 Mgr.	
Diffuses Licht	48 „	
Finster 8 Stunden	44 „	
Diffuses Licht 8 Stunden	54 „	(Beginn des Ergrünens)
Diffuses Licht 4 Stunden	54 „	
Sonne	211 „	
6 Stunden im diffusen Lichte	57 „	(Die Pflänzchen wurden lebhaft grün)
12 Stunden im Finstern	45 „	
Diffuses Licht	58 „	
Sonne	297 „	

Die Temperatur schwankte während dieser Versuche zwischen 21·2 und 25·4° C., der Dunstdruck zwischen 12·6—14·3, die relative Feuchtigkeit zwischen 60—68 Proc.

Auch die hier mitgetheilten Parallelversuche wurden mehrmals wiederholt und hierbei gleiche Resultate erhalten, welche dahin lauten, dass mit der Zunahme der Chlorophyllmenge die Lichtwirkung auf die Transspiration zunimmt.

Versuch Nr. 13.

Vier Blüthenstände von *Spartium junceum* wurden in der bei meinen Versuchen üblichen Weise auf die Transspiration im Licht und im Dunkeln geprüft. Dieselben trugen 16 Blüthen im Gewichte von 2·64 Grm., während die grünen, im Versuche transspirirenden Theile — die im Apparate über der Ölschichte standen — bloss ein Lebendgewicht von 0.27 Grm. zeigten. Die Gesammtoberfläche der Blüthentheile betrug etwa 190 □ Cent., die der grünen transspirirenden Theile bloss etwa 4 □ Cent. Der Einfluss der grünen Organe auf die Transspiration konnte nur ein sehr geringer sein, und wurde desshalb vernachlässigt.

Temperatur am geschützten Thermometer .	24·2—26·8° C.
Dunstdruck	13·6—14·3 „
Relative Feuchtigkeit	68—74 Proc.

Beleuchtungsverhältnisse	Abgegebene Wassermenge per Stunde
Finster	123 Mgr.
Diffuses Licht	131 „
Sonne	331 „

Der Versuch wurde mit gleichem Erfolge wiederholt.

Es ist aus diesem Versuche ersichtlich, dass auch nicht grün gefärbte Organe der Pflanzen eine Steigung der Transspiration durch das Licht erfahren können. Für die spätere Erklärung der Erscheinung ist es nothwendig, darauf aufmerksam zu machen, dass der Farbstoff der gelben Blüthen das Absorptionsspectrum des Xanthophylls zeigt [1].

Gleichzeitig mit diesem wurden Transspirationsversuche mit grünen und etiolirten Maispflanzen, mit den Blüthen von *Lilium croceum* und mit weissen Blüthen von *Malva arborea* ausgeführt. Die Temperaturs- und Feuchtigkeitsverhältnisse blieben mithin in diesen Versuchen dieselben wie in dem ebenbeschriebenen.

---

[1] Vgl. G. Kraus, Chlorophyllfarbstoffe p. 114 ffd. Ein weingeistiger Auszug der Blüthenblätter stimmt ziemlich genau mit jenem der Blüthenblätter von *Brassica nigra* in der Absorption (Kraus l. c. p. 116) überein.

Versuch Nr. 14.

Eine Blüthe von *Lilium croceum*, deren transspirirende Oberfläche 156 □ Cent. und deren Lebendgewicht 3·32 Grm. betrug, zeigte in Licht und Dunkel folgendes Verhalten:

Beleuchtungs-verhältnisse	Abgegebene Wassermenge per Stunde
Finster	60 Mgr.
Diffuses Tageslicht	93 „
Sonne	178 „

Der in Alkohol gelöste Farbstoff des Perigons zeigte eine Verdüsterung in Blau und eine deutliche Absorption in Indigo und Violett.

Versuch Nr. 15.

Eine weisse Blüthe von *Malva arborea* mit einer transspirirenden Oberfläche von 150 □ Cent. und einem Frischgewichte der Corolle von 0·86 Grm. ergab Folgendes:

Beleuchtungs-verhältnisse	Abgegebene Wassermenge per Stunde
Finster	35 Mgr.
Diffuses Tageslicht	42 „
Sonne	95 „

Auf die Transspiration des grünen Kelches wurde keine Rücksicht genommen, indess dadurch, dass die Blüthenblätter den Rand des Gefässes, in welchem der Versuch vorgenommen wurde, überdeckten, Sorge getragen, dass der Einfluss der Verdunstung durch den Kelch nur ein geringer wurde.

Das weingeistige Extract der weissen Blüthen zeigte eine schwach gelbliche Farbe und liess bei einer Schichtendicke von 2 Ctm. eine Verdüsterung in Blau und eine Absorption in Indigo und Violett erkennen.

Um die vorstehenden drei Versuche (Nr. 13—15) untereinander vergleichbar zu machen, rechnete ich die Verdunstung im diffusen Tageslichte und im Sonnenlichte auf gleiche Verdunstung im Finstern um, und zwar in der Weise, dass ich annahm, dass jedes der drei Versuchsobjecte im Finstern per Stunde 100 Mgr.

Wasserdampf abgegeben hätte. Ferner rechnete ich auch die Verdunstung auf die Oberfläche der Versuchsobjecte um. Um aber diese Versuche auch mit jenen, die sich auf etiolirte und grüne Pflanzen beziehen, in Parallele stellen zu können, unternahm ich gleichzeitig Versuche mit drei grünen und drei etiolirten Maispflanzen, und stellte die Transspirationswerthe in ähnlicher Weise zusammen.

Die transpirirenden Organe der grünen Maispflanze hatten ein Frischgewicht von 1·01 Grm. und eine Oberfläche von 49 □ Cent.; die der etiolirten ein Gewicht von 1·81 Grm. und eine Fläche von 48 □ Cent.

Vergleich der Transspirationswerthe bei der Annahme einer Wasserabgabe von 100 Mgr. per Stunde im Finstern.

Versuchsobject	Wasserabgabe im diffusen Tageslichte	Wasserabgabe im Sonnenlichte
Spartium junceum	106 Mgr.	269 Mgr.
Lilium croceum	155 „	296 „
Malva arborea	120 „	271 „
Zea Mais (etiolirt)	106 „	290 „
„ „ (grün)	116 „	802 „

Wassermengen, welche von 100 □ Ctm. per Stunde abgegeben wurden.

Versuchsobject	im Finstern	im diffusen Tageslichte	im Sonnenlichte
Spartium junceum	64 Mgr.	69 Mgr.	174 Mgr.
Lilium croceum	38 „	59 „	114 „
Malva arborea	23 „	28 „	70 „
Zea Mais (etiolirt)	106 „	112 „	290 „
„ „ (grün)	97 „	114 „	785 „

Diese Versuche lehren, dass nicht nur grüne, sondern auch anders gefärbte Pflanzentheile eine Steigerung der Transspiration durch das Licht erfahren. Diese und zahlreiche andere mit grünen, namentlich mit beblätterten Zweigen unserer Laubbäume und nicht grünen Pflanzen ausgeführten Versuche führten mich

zu dem Resultate, dass die chlorophyllhaltigen Pflanzentheile den anders gefärbten gegenüber eine relativ starke Erhöhung der Transspiration mit der Steigerung der auf sie einwirkenden Lichtintensität unter sonst gleichen Umständen aufweisen. Schon jetzt aber möchte ich hervorheben, dass alle jene Pflanzentheile, welche unter sonst gleichen Umständen im Lichte stärker als im Finstern transspiriren, gefärbte Substanzen im Zellinhalte führen, welche in ihren Spectren mehr oder minder deutlich totale Lichtabsorptionen aufweisen.

Die in den beiden zuletzt mitgetheilten Zusammenstellungen enthaltenen Zahlen lehren auch einige Thatsachen, die mit dem Thema dieses Capitels nicht in unmittelbarem Zusammenhange stehen, die ich aber doch an dieser Stelle andeuten möchte. Man sieht, dass die Hautgewebe etiolirter Maispflanzen der Transspiration einen geringeren Schutz entgegensetzen als gleichalterige ergrünte Maispflänzchen, obgleich die Steigerung der Transspiration durch das Licht gerade bei den letzteren eine weit grössere ist. Man entnimmt dies aus den auf gleiche Oberflächen umgerechneten Transspirationswerthen für den dunklen Raum.

Auch möchte ich noch bemerken, dass die im I. Abschnitte für grüne Pflanzen abgeleiteten Sätze über den Gang der Transspiration bei Aenderung der Lichtintensität, wie Versuch Nr. 10 lehrt, auch für die etiolirten und, wie andere Versuche lehrten, auch für andere nicht grüne Pflanzentheile gelten, und zwar, wie ich gefunden habe, für alle jene Pflanzen und Pflanzentheile, welche durch das Licht überhaupt eine Steigerung der Transspiration erfahren.

III. Einfluss der dunklen Wärmestrahlen auf die Grösse der Transspiration.

Aus den angeführten Versuchen geht deutlich hervor, welchen starken Einfluss das Licht auf die Transspiration ausübt. Es lässt sich aus einigen oben mitgetheilten Zahlen berechnen, wie gross die Wirkung ist, die bei den sonst herrschenden Bedingungen der Versuche (Luftdruck, Dunstdruck, relative Feuchtigkeit, Temperatur des umgebenden Mediums etc.) vom Lichte hierbei ausgeht. So lehrt beispielsweise Versuch Nr. 7, dass bei den drei Maispflänzchen, mit welchen experimen-

tirt wurde, von der transspirirten (stationär gewordenen) Wassermenge zu stellen sind

auf die Wirkung des Sonnenlichtes 86 Proc.
„ „ „ „ diffusen (hellen) Tageslichtes 60 „
„ „ „ „ Gaslichtes 15 „

Die Reste auf 100 geben uns die Wassermengen an, welche in jedem dieser drei Fälle durch die übrigen Bedingungen zur Verdunstung gelangten.

Ich hielt es nicht für durchführbar, die dem Lichte zufallende Wirkung bei der Transspiration der Pflanze mit mathematischer Schärfe auszumitteln, da nicht nur die Feststellung der während der einzelnen Versuche herrschenden Lichtintensität auf unüberwindliche Schwierigkeiten stösst, und weil, wie meine mit allen Vorsichten im constanten künstlichen Lichte ausgeführten Experimente mir deutlich zeigten, jede einzelne Versuchspflanze mit gewissen im Experimente nicht auszuschliessenden individuellen Eigenthümlichkeiten behaftet ist, welche die Auffindung mathematischer Werthe für den Einfluss des Lichtes auf die Transspiration, im Vergleiche zu dem Einflusse der übrigen hierbei betheiligten Factoren, geradezu unmöglich machen.

Ich wende mich nun der Frage zu, welche Leistung den einzelnen Strahlengattungen bei der Transspiration zufällt.

Die Beziehung der verschieden brechbaren *leuchtenden* Strahlen zur Transspiration suchte man, wie ich schon andeutete, bereits experimentell festzustellen. Auf diesen Gegenstand komme ich im nächsten Capitel zu sprechen. In diesem Abschnitte will ich die Frage erörtern: *welchen Einfluss haben die ausserhalb Roth gelegenen dunklen Wärmestrahlen auf den genannten physiologischen Process der Pflanze.*

Es hat allerdings *Dehérain*[1] einen Versuch, welchen ich im nächsten Capitel zu schildern haben werde, ausgeführt, in welchem eine Pflanze hinter einer Lösung von Jod in Schwefelkohlenstoff transspirirte, also hinter einem Medium, welches,

[1] l. c. p. 17.

wie die Untersuchungen Tyndall's[1] lehrten, bei einer gewissen Schichtendicke keine leuchtenden, wohl aber alle dunklen Wärmestrahlen durchlässt. Dieser Versuch kömmt aber schon desshalb für die Entscheidung der genannten Frage gar nicht in Betracht, weil Dehérain bloss die Verdunstung im dampfgesättigten Raume bestimmte. Dehérain deducirt aus seinen Experimenten, dass grüne Organe der Pflanzen im dunstgesättigten Raume der Einwirkung jener Strahlen ausgesetzt, welche, von der Sonne ausgehend, eine concentrirte Jodlösung in Schwefelkohlenstoff passirten, so gut wie keine Wirkung auf die transspirirende Pflanze äussern.

Meine Versuche wurden mit jungen grünen Maispflänzchen und mit abgeschnittenen Zweigen von *Taxus baccata* angestellt. Ich führte im Sonnenlichte vier Versuchsreihen mit Maispflänzchen und eine mit Eibenzweigen, im Gaslichte neun Versuchsreihen mit ersteren und zwei mit letzteren durch. Diese sechzehn Versuchsreihen führten übereinstimmend zu dem Resultate: dass die dunklen Wärmestrahlen einen starken Einfluss auf die Wasserverdunstung der Pflanze ausüben und dass die Wirkung derselben im Vergleiche zu den übrigen Strahlen des Spectrums (den leuchtenden und ultravioletten) bei Anwendung des Gaslichtes[2] eine stärkere ist als bei Sonnenlicht.

Da es sich mir bloss um die Darlegung des eben genannten Sachverhaltes handelte, und ich schon von vornherein darauf verzichtete, mathematisch genaue Werthe für das Verhältniss der Wirkung der dunklen Wärmestrahlen zu den übrigen Antheilen des Spectrums zu ermitteln — die Aufsuchung solcher Werthe scheint mir auch in dieser Frage zur Zeit noch ein fruchtloses Unternehmen — so unterlasse ich es, alle von mir bei Durchführung der oben genannten Versuchsreihen ermittelten Resultate hier mitzutheilen, sondern beschränke mich darauf, die Methode zu schildern, nach welcher ich experimentirte und

[1] Pogg. Ann., Bd. 124.

[2] Dass die Menge der leuchtenden Strahlen im Vergleiche zu jenen der dunklen im Gaslichte nur eine geringe ist, lehrten die Untersuchungen Tyndall's; erstere verhält sich zu letzterer wie 4:96. (S. Wüllner Lehrbuch der Experimentalphysik 3. Aufl. III, p. 170.)

bloss zwei Versuchsreihen mit allen mir nöthig erscheinenden Details hier wieder zu geben, beifügend, dass alle übrigen mit den mitzutheilenden im Wesentlichen übereinstimmende Resultate gegeben haben.

Die eine Versuchsreihe wurde im Gaslichte, die andere im directen Sonnenlichte vorgenommen.

Zu beiden Experimentalreihen dienten frische, grüne Maispflänzchen, welche behufs Prüfung auf ihre Transspiration in der oben beschriebenen Weise adjustirt wurden.

Die mit den Versuchspflanzen versehenen Transspirationsapparate wurden von weiten zur Aufnahme von Flüssigkeiten dienenden doppelwandigen Glasglocken so bedeckt, dass die transspirirenden Theile tief in den Raum der Glocke ragten; es wurde aber dafür Sorge getragen, dass kein feuchter Raum entstehen konnte und dass das von unten her zu den Versuchspflänzchen gelangende Licht nur eine so geringe Intensität besass, dass die Wirkung desselben auf die Transspiration als verschwindend klein angenommen und desshalb vernachlässigt werden durfte. Jede einzelne Glasglocke wurde zu diesem Behufe auf je drei fünf Ctm. hohe Holzpflöcke aufgestellt, so dass die Luft zu- und austreten konnte. Gegen die Lichtquelle zu waren die Pflänzchen vor der Wirkung des reflectirten Lichtes durch Pappendeckelschirme, welche die Holzpflöcke etwas überragten, möglichst geschützt.

Für jede der beiden Versuchsreihen wurden drei gleiche doppelwandige Glasglocken verwendet. Eine wurde mit Schwefelkohlenstoff, die zweite mit einer concentrirten Lösung von Jod in Schwefelkohlenstoff, die dritte mit einer concentrirten Lösung von Thonerdekalialaun gefüllt. Die erste liess Licht und dunkle Wärme, die zweite bloss dunkle Wärme, die dritte hingegen vorwiegend die leuchtenden und ultravioletten Strahlen durch. Auf die Absorption der dunklen Wärme durch die Glaswände der Glocken wurde keine Rücksicht genommen, ebenso nicht auf die Verluste an Licht- und Wärmestrahlen in Folge der Reflexion an den Glaswänden, Verluste, welche indess als gleich gross bei allen drei Glasglocken angenommen werden durften. Schon in Folge der Nichtberücksichtigung der genannten Fehlerquellen, aber auch aus anderen oben schon angedeuteten Gründen

konnten selbstverständlich keine völlig übereinstimmenden Zahlen erhalten werden, die ich übrigens, wie schon bemerkt auch nicht suchte. Vor groben Fehlern war ich indess durch eine einfache Controle geschützt. Ich bestimmte nämlich bei der im Versuche herrschenden Luftfeuchtigkeit und Temperatur die Transspiration der Versuchspflanzen bei Ausschluss von Licht, nämlich in dem völlig verdunkelten Versuchsraume, in welchem die Apparate, von den Glasglocken bedeckt, wie im Versuche bei Licht aufgestellt waren. Durch psychrometrische Bestimmungen konnte ich finden, welche Feuchtigkeitsverhältnisse innerhalb der Glasglocken herrschten. Es stellte sich heraus, dass dieselben nur ganz wenig von jenen abwichen, welche bei den Versuchen im Lichte herrschten. Die Unterschiede in den Dampfspannungen betrugen höchstens 0·8 Mm.; die in der relativen Feuchtigkeit höchstens 2 Proc.

Die im Finstern hinter den Glasglocken erzielten Transspirationswerthe bezeichne ich einstweilen mit v.

Es wurden in jeder Versuchsreihe drei Transspirationsapparate verwendet, von welchen jeder mit drei Maispflänzchen versehen war. Ich nenne die in je einem Apparate befindlichen Pflänzchen A, B, C und die denselben entsprechenden Werthe von v: v_1, v_2 und v_3.

A wurde in die mit Schwefelkohlenstoff gefüllte Flasche gebracht. Innerhalb der Zeit, innerhalb welcher im Finstern v_1 abgegeben wurde, betrug die im Lichte verdunstete Wassermenge x.

B wurde mit der die Lösung von Jod in Schwefelkohlenstoff führenden Glasglocke, C mit der die Alaunlösung enthaltenden Glasglocke bedeckt. B gab im Lichte die Wassermenge y, C die Wassermenge z ab, und zwar innerhalb derselben Zeit, innerhalb welcher im Finstern die Wassermengen v_1, v_2 und v_3 ausgehaucht wurden.

Bezeichne ich die ausgehauchten Wassermengen, welche ausschliesslich auf die Wirkung der leuchtenden (und möglicherweise auch der hierbei gleichzeitig vorhandenen ultravioletten) Strahlen beruht, mit w_1, jene, welche ausschliesslich der dunklen Wärme zuzuschreiben ist, mit w_2, endlich jene, welche auf Kosten der übrigen Vegetationsbedingungen zu stellen ist, mit w_3, so ist klar, dass unter gleichen äusseren Bedingungen und bei

völliger Gleichheit der Versuchspflänzchen, ferner unter der Voraussetzung, dass die Jodlösung alles Licht, die Alaunlösung alle dunkle Wärme absorbirt, hingegen der Schwefelkohlenstoff beide durchlässt,

$$w_1 = x - y$$
$$w_2 = x - z$$
$$w_3 = y + z - x$$

sein muss.

Nun sind aber die oben angeführten v_1, v_2 und v_3 nichts anderes als w_3. Es muss somit die Differenz zwischen dem berechneten Werthe w_3 und den beobachteten Werthen für die Transspiration im Finstern (v_1, v_2 und v_3; die aber unter den gemachten Voraussetzungen untereinander gleich sein müssen) die Summe der in w_1 und w_2 liegenden Fehler enthalten.

Bei meinen Versuchen stimmte nun der berechnete Werth mit dem beobachteten für die Verdunstung im Finstern nicht überein. Die Differenzen sind sogar nicht unbeträchtlich (1—12 Proc. des beobachteten Werthes), aber doch nicht so bedeutend, dass sie den oben bereits mitgetheilten Satz als illusorisch erscheinen liessen.

Ich lasse nun die beiden Versuchsreihen folgen.

Versuch Nr. 16.

Lichtquelle: Gasflamme, welche unter einem Drucke von 20 Millim. Wassersäule brannte. Die doppelwandigen Glasglocken standen in einem horizontalen Abstande von 0·65 und in einem verticalen Abstande von 0·85 Met. von der Flamme entfernt;

Temperatur: { geschütztes Thermometer: 23.5—24·0° C.
{ Radiations-Thermometer: 28·2° C.

Dunstdruck: 15·2—16·3.

Relative Feuchtigkeit: 71—72 Proc.

Lebendgewicht der transspiriren den Organe von A : 1·70 Grm.
„ „ „ „ „ B : 1·49 „
„ „ „ „ „ C : 1·81 „
Oberfläche „ „ „ „ A : 42 □ Ctm.
„ „ „ „ „ B : 38 „
„ „ „ „ „ C : 46 „

v_1	(stationärer	Werth	pr. Stunde)	50	Milligr.
v_2	"	"	"	43	"
v_3	"	"	"	56	"
x	"	"	"	69	"
y	"	"	"	52	"
z	"	"	"	64	"

Rechnet man auf gleiche Transspiration im Finstern um, indem man $v_1 = v_2 = v_3 = 100$ Milligr. pr. Stunde setzt; so erhält man

für x	den	Proportionalwerth	138	Milligr.	pr. Stunde
" y	"	"	120	"	" "
" z	"	"	114	"	" "

und somit für

$$w_1 = 138 - 120 = 18$$
$$w_2 = 138 - 114 = 24$$
$$w_3 = 120 + 114 - 138 = 96.$$

Der berechnete Werth für die Transspiration im Finstern ist 96, während der aus der Beobachtung resultirende = 100 ist; woraus sich ergibt, dass entweder die Wirkung des Lichtes oder die der Wärme oder beide im Experimente zu gross, beziehungsweise zu klein gefunden wurde.

Sieht man von den Beobachtungsfehlern ab und nimmt man den durch die Gesammtstrahlung des Lichtes bedingten Transspirationswerth gleich 100 an, so fallen unter den gegebenen Bedingungen 43 Proc. auf die Wirkung der leuchtenden (und eventuell auch der ultravioletten), hingegen 57 Proc. auf die der dunklen Wärmestrahlen.

Versuch Nr. 17.

Lichtquelle: Sonne.

Temperatur: {geschütztes Thermometer: 23·5—24·2°C. / Radiationsthermometer: 32·6°C.}

Dunstdruck: . . . . 15·8—16·4.

Relative Feuchtigkeit: . . . . 73—75 Proc.

Lebendgewicht der transspirirenden Organe: {A . . . 1·79 Grm. / B . . . 1·72 " / C . . . 1·90 "}

Transspirirende Oberfläche	*A* . . .	44 □Ctm.
	B . .	44 „
	C . . .	48 „

Die mit *A* bezeichneten drei Maispflänzchen transspirirten hinter Schwefelkohlenstoff, die mit *B* bezeichneten hinter der Lösung von Jod in Schwefelkohlenstoff, endlich die, welche *C* genannt wurden, hinter der concentrirten wässerigen Alaunlösung.

	in der Stunde
v_1 die Verdunstung von *A* im Finstern betrug	48 Millgr.
v_2 „ *B* „ „	45 „
v_3 „ *C* „ „	50 „
A transspirirte im Lichte hinter Schwefelkohlenstoff . . . . „	151 „
B „ „ „ „ der Jodlösung in Schwefelkohlenstoff . . . . . „	62 „
C „ „ „ „ der Alaunlösung	133 „

Nimmt man wieder wie im vorigen Versuche

$$v_1 = v_2 = v_3 = 100;$$

so erhält man für

$$x = 314$$
$$y = 137$$
$$z = 266$$

und mithin für

$$w_1 = x - y = 177$$
$$w_2 = x - z = 48$$
$$w_3 = y + z - x = 89.$$

Die zuletzt mitgetheilte Zahl lehrt nun, dass der für die Transspiration im Finstern berechnete Werth von dem beobachteten um 11 Proc. abweicht, mithin entweder w_1 (Wirkung der leuchtenden und ultravioletten Strahlen) oder w_2 (Wirkung der dunklen Wärmestrahlen) oder beide Werthe mit Fehlern behaftet sind.

Auch liegt in diesem wie in dem vorher mitgetheilten Versuche (Nr. 16) ein Theil des durch $v - w_3$ ausgedrückten Fehlers darin, dass die Fähigkeit zu transspiriren bei den Versuchspflanzen nicht absolut die gleiche ist.

Unter der allerdings rohen, allein für ein Resultat, welches nur eine approximative Geltung haben soll, immerhin erlaubten Annahme, dass die gefundenen Werthe richtig sind, kommen unter den sonstigen Bedingungen des Experiments von der Gesammtwirkung des Lichtes bei der Transspiration auf die leuchtenden und ultravioletten 79, auf die dunklen Wärmestrahlen 21 Proc.

IV. Beziehung zwischen der Brechbarkeit der Lichtstrahlen und der Transspiration.

Nach den in der Einleitung gegebenen Litteraturangaben erscheint es zunächst nöthig, die Angaben Dehérain's über den Einfluss verschieden brechbarer Strahlen auf die Grösse der Transspiration zu prüfen.

Die auf unseren Gegenstand Bezug nehmenden Resultate der Beobachtungen des genannten Forschers sind in Kürze folgende:[1]

1. Die Wirkung des Lichtes bei der Transspiration beruht auf der leuchtenden und nicht auf der wärmenden Kraft der Lichtstrahlen.

2. Die am meisten leuchtenden Strahlen des Lichtes („gelb und roth"), welchen die grösste Kohlensäure zerlegende Kraft innewohnt, sind auch diejenigen, welche die Transspiration am meisten begünstigen. (l. c. p. 23).

Der erste dieser beiden Sätze steht aber schon im Widerspruche mit den im II. Abschnitte dieser Abhandlung mitgetheilten Beobachtungen; ich kann schon desshalb die allgemeine Giltigkeit desselben nicht anerkennen. Ich hoffe aber durch meine weiter unten folgenden Untersuchungen darthun zu können, dass der von Dehérain aufgestellte Satz 1 umzukehren ist. Nach meinen Beobachtungen wirkt das Licht bei der Transspiration der Pflanze gerade nur dann und nur dadurch, dass es in Wärme umgesetzt wird.

Der zweite Satz, dessen Unrichtigkeit ich unten darlegen werde, würde, wenn er richtig wäre, uns eine merkwürdige Thatsache lehren, aber noch immer nicht die Erscheinung der verstärkten Transspiration im Lichte erklären. Denn die starke

---

[1] S. l. c. p. 17—23.

Transspiration im Lichte, welche sich anerkanntermassen so weit steigern kann, dass die Pflanze selbst im dunstgesättigten Raume noch Wasserdampf ausscheidet, wird offenbar nicht durch die gleichzeitige Wirksamkeit eines Processes erklärt, bei welchem, wie bei der Zerlegung der Kohlensäure im Lichte Wärme gebunden wird; vielmehr beruht, wie zuerst Sachs[1] hervorhob, die Transspiration der Pflanze im feuchten Raume, auf innerer Erwärmung der Gewebe der transspirirenden Organe. Sachs glaubte eben die Ursache der Erwärmung in der Athmung der Pflanze gefunden zu haben. Wenn nun auch bei der Athmung der Pflanze stets Wärme frei wird, so kann dieselbe denn doch nicht die Temperatur der Gewebe bei dem im Lichte gleichzeitig vorhandenen Reductionsprocesse und dem Verdunstungsprocesse so bedeutend steigern, dass sich hiedurch die Wasserverdunstung im feuchten Raume erklären liesse. Die durch die Athmung resultirenden Wärmemengen werden im Lichte durch die beiden anderen der genannten Processe frei werdenden Wärmemassen mehr als gedeckt. Da nun, wie ich finde, die Verdunstung im feuchten Raume nur an vom Lichte getroffenen Pflanzen statt hat, so ist es begreiflich, dass wir, um den letztgenannten merkwürdigen Process verstehen zu können, noch andere Ursachen der Erwärmung beleuchteter Pflanzen werden ausfindig machen müssen.

Ich kehre zu Dehérain's Experimenten zurück und will zunächst die Methode schildern, nach welcher er operirte. Dehérain folgte dem Beispiele Guettard's und bestimmte die transspirirte Wassermenge dadurch, dass er das condensirte Wasser wog, welches eine im feuchten Raume transspirirende Pflanze (oder richtiger gesagt ein Pflanzentheil) abgab. Er führte zu diesem Behufe Blätter von Mais- und anderen Pflanzen in verschliessbare Glasgefässe ein, und setzte die letzteren dem Sonnenlichte aus. Der Raum des Glasgefässes sättigte sich alsbald mit Wasserdampf; die Blätter gaben aber noch weiteren Wasserdampf ab, der sich in flüssiger Form an den Gefässwänden niederschlug. Das Glasgefäss wurde vor und nach dem Versuche gewogen. Die Zunahme an Gewicht, bedingt durch das con-

[1] Experimentalphysiologie 226—227.

densirte Wasser, gab den Transspirationswerth für die im Versuche gegebenen Bedingungen an.

Um die transspirirenden Organe verschieden brechbarem Lichte auszusetzen, brachte er erstere, von den Glasgefässen umschlossen, hinter Glasgefässe (manchons), welche farbige Lösungen enthielten. Er benützte eine wässerige Lösung von neutralem chromsaurem Kali (Draper, Sachs, Pfeffer und andere Beobachter verwendeten und zwar mit Vortheil saures chromsaures Kali; das neutrale Salz lässt bei einer Schichtendicke von 1 Ctm. noch das ganze Grün des Spectrums durch, während das saure Salz einen grossen Theil von Grün bei gleicher Schichtendicke absorbirt und einen Theil des Grüns stark abschwächt), ferner Lösungen von schwefelsaurem Kupferoxydammoniak, Carmin, Kupferchlorür, endlich auch eine violette Lösung von Jod in Schwefelkohlenstoff. Näheres über die Absorptionsverhältnisse der genannten Lösungen hat Dehérain nicht mitgetheilt.

Hinter diesen Lösungen wurden in besonderen Apparaten auch Versuche mit der Zerlegung der Kohlensäure angestellt. Der Verfasser gibt nun an, bei welcher Temperatur er operirte, wie viel Kohlensäure hinter den mit farbigen Lösungen gefüllten Gefässen zerlegt wurde und wie viel Wasser die Blätter abgaben.

Dehérain's Resultate weisen nun eine auffällige Coïncidenz in Betreff der Kohlensäurezerlegung und der Transspiration auf. Die stärkste Transspiration wurde hinter der gelben Lösung gefunden, hinter Jodschwefelkohlenstoff war die im feuchten Raume abgegebene Wassermenge verschwindend klein.

Die Gewichtsunterschiede der transspirirten Wassermengen bei Anwendung verschiedenfarbiger Flüssigkeiten waren ganz beträchtlich, wie folgende Beobachtungsreihe lehrt.

Ein Blatt von Weizen im Gewichte von 0·175 Grm. gab in der Stunde bei einer Temperatur von 38° C. ab:

hinter neutralem chromsauren Kali . . . . 0·111 Grm.
„ schwefelsaurem Kupferoxydammoniak . . . 0·011 „
„ Jodlösung in Schwefelkohlenstoff . . . . . 0·001 „

Risler bestätigte Dehérain's Beobachtungen.

Um die Beziehung der Brechbarkeit der leuchtenden Strahlen zur Wasserverdunstung genau kennen zu lernen, habe ich einen

andern Weg als Dehérain eingeschlagen. Wie bei meinen andern Versuchen über Transspiration bestimmte ich die hierbei sich ergebenden Wasserverluste durch directe Wägung und emancipirte mich stets durch die Art der Versuchs-Anstellung vom absolut feuchten Raume. Will man möglichst reine Resultate bekommen, so ist es nöthig, bei möglichst constantem Feuchtigkeitsverhältnisse der Atmosphäre zu arbeiten. Fügt man aber wie es Dehérain gethan, die transspirirenden Pflanzentheile in geschlossene Glasgefässe ein, so ist ersichtlich, dass man das gerade Gegentheil hievon thut: es steigert sich bis zur Sättigung des Raumes für die herrschende Temperatur der Gehalt der Luft des Versuchsgefässes an Wasserdampf und demzufolge müssen sich eigentlich die Transspirationswerthe fortwährend ändern. Die Frage über die Transspiration im absolut feuchten Raume, mit welcher Herr Dehérain es zu thun hatte, ist eine ganz specielle, welche wohl erst dann erfolgversprechend gelöst werden kann, wenn die Beziehungen der Vegetationsbedingungen und der Organisation der verdunstenden Organe zur Transspiration im Allgemeinen aufgeklärt sein werden.

Ich habe zur Lösung der im Titel dieses Abschnittes präcisirten Aufgabe zwei Wege eingeschlagen, indem ich die Transspiration der Pflanze nicht nur in bestimmten Antheilen des objectiven Spectrums, sondern auch unter doppelwandigen Glasflaschen, welche mit bestimmten Flüsigkeiten gefüllt waren und nur Licht bestimmter Brechbarkeit durchliessen, prüfte.

Ich berichte hier zunächst über meine Transspirationsversuche im objectiven Spectrum.

Zur Herstellung des objectiven Spectrums diente der hierfür jetzt allgemein benützte Soleil'sche Apparat, welcher bekanntlich aus einem aus schwerem Flintglas erzeugten, einen brechenden Winkel von 60° besitzenden Prisma besteht, hinter welchem sich eine Biconvexlinse mit einer Brennweite von etwa einem Meter befindet.

Das von einem Heliostaten reflectirte Sonnenlicht fiel durch eine im Fensterladen angebrachte Spalte in den finstern Versuchsraum. Das um seine Axe drehbare Prisma war so aufgestellt, dass die mittleren Strahlen des Spectrums das Minimum der Ablenkung aufwiesen. Die übrigen Vorsichten zur Gewinnung

eines scharfen objectiven, die Fraunhofer'schen Linien zeigenden Spectrums sind bekannt.

Das Spectrum hatte eine Höhe von 15 Ctm. und bei grosser Lichtstärke eine so ansehnliche Breite — die Entfernung der Fraunhofer'schen Linie *B* von *D* betrug etwa 12 Ctm. —, dass es ein Leichtes war, kleine zu Transspirationsversuchen adaptirte Pflänzchen innerhalb bestimmter Bereiche des Spectrums aufzustellen.

Die Versuchspflänzchen kamen in dem hier oft genannten einfachen Transspirationsapparate unmittelbar auf die Wage, und standen während des ganzen Versuches mit denselben der Wirkung bestimmter Spectralfarben ausgesetzt. Im Beginn des Versuchs wurde die Wage in's Gleichgewicht gebracht, die betreffenden Lichtstrahlen auf die transspirirenden Theile der Pflanze fallen gelassen, nach Entlastung der Wage um ein bestimmtes Gewicht die Wage ausser Arretirung gebracht, und indem durch genaue Stellung des Heliostaten dafür Sorge getragen wurde, dass die Pflanze der Wirkung der für den Versuch im vornherein festgestellten Strahlengattung ausgesetzt blieb, die Zeit bestimmt, welche bis zur Herstellung des Gleichgewichtes auf der Wage verstrich. Nach Eintritt des Gleichgewichtes wurde arretirt, ein bestimmtes Gewicht abgenommen, die Zeitbestimmung für den Eintritt des Gleichgewichtszustandes gemacht und in der gleichen Weise fortgefahren.

Der Versuch wurde mit der besten Wage, welche im Besitze des pflanzenphysiologischen Institutes sich befindet, ausgeführt. Es ist dies eine Wage, welche bei 100 Grm. Belastung noch ein Gewicht von 0·5 Millgrm. genau anzeigt. Der Eintritt des Gleichgewichtszustandes der Wage konnte an der Scala des Wagezeigers genau und ohne Anwendung besonderer Beleuchtungsvorrichtungen im Versuchsraume bestimmt werden, da die im Versuche unwirksamen Theile des Spectrums nicht nur die Scale beleuchteten, sondern noch immerhin ausreichten, um an der Uhr und am Psychrometer abzulesen. Dass für Beseitigung störender Lichtreflexe Sorge getragen wurde, braucht wohl nicht besonders hervorgehoben zu werden.

Die Versuche wurden nicht nur auf die sichtbaren Strahlengattungen des Spectrums, sondern auch auf die ultravioletten

ausgedehnt. Wie ich aber schon in der Einleitung erwähnte, führten die letzteren Strahlengattung ausgeführten Versuche zu keinem befriedigenden Resultate. Ich erhielt nämlich bei Benützung der dunklen chemischen Strahlen Transspirationswerthe, welche von den im verfinsterten Raume bei gleichen Verdunstungsbedingungen etwas verschieden waren. Da es aber nicht vollkommen gelang, die Lichtwirkung der benachbarten violetten Strahlen, ohne die Luftfeuchtigkeitsverhältnisse merklich zu stören auszuschliessen, so ist immerhin möglich, dass die unter dem Einflusse jener Strahlen erhaltene Verstärkung der Transspiration auf Kosten der genannten Fehlerquelle zu setzen ist.

Bevor ich meine diesbezüglichen Versuchsergebnisse mittheile, möchte ich nur noch bemerken, dass ich den im II. Abschnitte geschilderten Einfluss der dunklen Wärmestrahlen durch Benützung des objectiven Spectrums aus dem Grunde zu controliren unterliess, weil ich nur Flintglasprismen, welche bekanntlich die dunkle Wärme stark zurückhalten, zur Verfügung hatte.

Versuch Nr. 18.

Zu diesem Versuche dienten drei starke grüne Maispflänzchen, deren transspirirenden Organe 2·40 Grm. wogen und welche eine Oberfläche von 58 □ Ctm. hatten.

Selbe gaben bei einer Temperatur von 22·1—22·5° C., einem Dunstdruck von 14·6—15·2 und einer relativen Feuchtigkeit von 74—75 Proc. im F i n s t e r n, genauer gesagt, bei jener sehr geringen Helligkeit, welche im Versuchsraume, natürlich ausserhalb des Bereiches des Spectrums herrschte, per Stunde 62 Millgr. Wasser ab.

Die Feuchtigkeits- und Temperatursverhältnisse änderten sich während der Versuche im Lichte nur innerhalb der oben angegebenen Grenze.

Die Pflanzen wurden im Transspirationsapparate auf die Wage gestellt und in der von ihnen eingenommenen Stellung auf der Wage belassen, so dass die einzelnen Blätter stets in derselben Richtung von den einfallenden Lichtstrahlen getroffen wurden.

Die Pflanze wurde zuerst in's Roth gebracht; die grösste Zahl der Blätter wurde getroffen von den zwischen *B*—*C* ge-

legenen Strahlen. Es wurde die Zeit notirt, welche verfloss, bis 10 Milligr. von der Versuchspflanze durch Transspiration abgegeben wurden. Dieser Zeitwerth ist in den folgenden Zusammenstellungen mit Z, die auf eine Stunde umgerechnete Wassermenge mit W bezeichnet.

	Z	W
Wägung Nr. 1	4·9 Minut.	122 Milligr.
„ „ 2	4·7 „	128 „
„ „ 3	4·1 „	146 „
„ „ 4	4·2 „	143 „
„ „ 5	4·3 „	139 „
„ „ 6	4·3 „	139 „
„ „ 7	4·4 „	136 „
„ „ 8	4·4 „	136 „
„ „ 9	4·4 „	136 „

Hierauf wurde die Pflanzen so parallel zu sich selbst sammt der Wage verschoben, dass sie in Gelb-Orange zu stehen kam.

	Z	W
Wägung Nr. 1	5·3 Minut.	113 Milligr.
„ „ 2	4·4 „	136 „
„ „ 3	4·8 „	125 „
„ „ 4	4·9 „	122 „
„ „ 5	4·8 „	125 „
„ „ 6	4·9 „	122 „
„ „ 7	4·9 „	122 „

Im Blau, etwa im Bereiche des vorletzten Absorptionsstreifens (VI) einer normalen Chlorophylllösung stehend, ergaben sich folgende Werthe:

	Z	W
Wägung Nr. 1	4·6 Minut.	130 Milligr.
„ „ 2	4·3 „	139 „
„ „ 3	3·9 „	154 „
„ „ 4	4·0 „	150 „
„ „ 5	4·1 „	146 „
„ „ 6	4·1 „	146 „
„ „ 7	4·1 „	146 „

In Ultraviolett:

	Z	*W*
Wägung Nr. 1	7·5 Minut.	80 Milligr.
„ „ 2	8·2 „	73 „
„ „ 3	9·1 „	66 „
„ „ 4	8·5 „	70 „
„ „ 5	8·5 „	70 „

Bei den hier mitgetheilten Zeitbestimmungen wurden allerdings Einheiten von Secunden notirt, dieselben aber in den Resultaten rund in Zehntel-Minuten ausgedrückt.

Nimmt man an, dass die in jeder Reihe zuletzt gegebenen Zahlen stationäre Werthe angeben, so stellen sich die Transspirationswerthe bei sonst gleichen äusseren Bedingungen für die einzelnen Lichtgattungen folgendermassen:

	Verdunstung in der Stunde
Roth	136 Milligr.
Gelb-Orange	122 „
Blau	146 „
Ultraviolett	70 „
Finster	62 „

Ich will nun keineswegs behaupten, dass die in jeder Versuchsreihe zuletzt gefundenen Zahlen die für die einzelnen Strahlengattungen stationären Transspirationswerthe beziffern. Die in jeder einzelnen Partie des Spectrums ausgeführten Beobachtungen währten zu kurz als dass die genannten Werthe mit voller Beruhigung als die für die gegebenen Bedingungen stationär gewordenen genommen werden könnten.

Nehme ich die Mittelwerthe aus den angestellten Beobachtungen, wobei ich erhalte

für Roth . . . . 135 Milligr. pr. Stunde,
„ Gelb-Orange . . . . 125 „ „
„ Blau-Violett . . . . 144 „ „

oder das in jeder Reihe entsprechende Minimum oder Maximum; ich erhalte stets dasselbe Resultat, welches dahin lautet, *dass die am meisten leuchtenden Strahlen für die Transspiration im Lichte weniger als die den Absorptions-*

streifen I bis VII des Chlorophyllspectrums entsprechenden Strahlen leisten.

Diese Auffindung steht im Einklange mit der oben constatirten Thatsache, dass die grünen Pflanzentheile im Sonnenlichte eine auffallende Steigerung der Transspiration erfahren, und legt den Gedanken nahe, zu prüfen, ob nicht jene Strahlengattungen, welche im Chlorophyllspectrum absorbirt erscheinen, diejenigen sind, welche entweder ausschliesslich oder doch wenigstens vorwiegend die starke Transspiration im Lichte hervorrufen.

Die Prüfung dieses Gedankens, auf welchen mich alle meine über den Gegenstand dieser Abhandlung angestellten Versuche hindrängten, scheint mir aus folgenden Gründen geboten. Die starke Transspiration grüner Pflanzentheile im Lichte spricht für eine Betheiligung des Chlorophylls bei diesem physiologischen Processe. Welcher Art kann nun diese Betheiligung sein? Ich habe schon früher nachgewiesen[1], dass die im Chlorophyllspectrum ausgelöschten Strahlen in Wärme umgesetzt werden. Wenn nun das Licht auf die in den Zellen eingeschlossenen Chlorophyllkörner trifft, so wird ein Theil derselben ausgelöscht und in Wärme umgesetzt. Hierdurch wird die Temperatur der Chlorophyll führenden Gewebe erhöht und es steigert sich die Spannkraft der in den Intercellularen enthaltenen Wasserdämpfe, wodurch unter der Voraussetzung; dass die äusseren Vegetationsbedingungen sich nicht ändern, eine Steigerung der Transspiration eintreten muss. Für die Berechtigung meiner Annahme spricht wohl auch der Umstand, dass in allen jenen Pflanzentheilen, welche eine Steigerung der Transspiration durch das Licht erfahren, Substanzen nachweislich sind, deren Lösungen deutliche Absorptionsstreifen zeigen (Vgl. Vers. Nr. 13—15), welche uns auch bei diesen Körpern einen Umsatz des durchgehenden Lichtes in Wärme annehmen lassen.

Wenn nun meine Annahme richtig ist, dass die im Chlorophyllspectrum ausgelöschten Strahlen diejenigen sind, welche die Transspiration am meisten begünstigen oder gar ausschliesslich

---

[1] Unters. über die Beziehung des Lichtes zum Chlorophyll. Sitzungsber. d. k. Akad. d. Wiss. Bd. 69, I. Abth. 1874, Sep. p. 4.

bei der Wasserverdunstung im Lichte betheiligt sind — was weiter unten entschieden werden soll —; so müssen bei den Versuchen im objectiven Spectrum alle jene Regionen desselben eine Verstärkung der Transspiration hervorzurufen, welche den Absorptionsstreifen entsprechen.

Die reich entwickelten Pflanzen der vorigen Versuchsreihe waren hiezu nicht tauglich, weil sie in so kleine Abschnitte des Spectrums, wie die den Absorptionsstreifen des Chlorophylls entsprechenden nicht hineingestellt werden konnten, auch die einzelnen Blätter von anderen allerdings gut beleuchteten beschattet waren. Es musste der Versuch so angestellt werden, dass ein der vollen Wirkung bestimmter Lichtfarben ausgesetztes Blatt in die den grösseren Absorptionsstreifen des Chlorophyllspectrums entsprechenden Partien und auch wieder in andere Theile des Spectrums gestellt werden konnte die solchen Partien des Chlorophyllspectrums entsprechen, welche frei von dunklen Lichtabsorptionen sind.

Ich theile den Versuch mit seinen wichtigeren Einzelnheiten im Nachfolgenden mit.

Versuch Nr. 19.

Eine mit drei intensiv grünen Blättern versehene Maispflanze wurde in den Transspirationsapparat gebracht, und nach Fixirung der Pflanze die zwei kleineren Blätter abgeschnitten. Die Schnittflächen wurden durch Knetwachs verklebt. Die Gewichtsreduction des verwendeten Knetwachses bei längerem Stehen an der Luft war entweder gleich Null oder doch so gering, dass selbe nach Ablauf mehrerer Tage noch gar nicht constatirt werden konnte. Das Versuchspflänzchen, welches im Apparate so fixirt wurde, dass das Blatt völlig vertical stand, also die Lichtstrahlen fast senkrecht auf die Fläche desselben fielen, hielt sich während des ganzen Versuches völlig frisch. Es konnte desshalb nicht angenommen werden, dass das Abschneiden und Verkleben der beiden Blätter die Pflanze in einen abnormen Zustand gebracht habe. Hierfür spricht auch der regelmässige Verlauf des Versuches.

Das Lebendgewicht der transspirirenden Theile dieses Maispflänzchens betrug nach einer am Schlusse des Versuches ge-

machten Wägung 0·492 Grm. Die gesammte transspirirende Oberfläche betrug etwa 9·5 □ Ctm.

Die Temperatur des dunklen Raumes betrug während der Versuchszeit 22·2—23·6°C. Die Temperatur in den einzelnen Spectraltheilen wurde nicht gemessen, um den Versuch nicht zu compliciren und weil alle von mir im objectiven Spectrum unternommenen Versuche lehrten, dass die in den einzelnen Spectraltheilen erzielten Transspirationswerthe einen ganz anderen Verlauf nahmen als die Wärmecurve des Spectrums. Dies lehrt auch der zuletzt mitgetheilte Versuch. Wäre die thermische Wirkung der Lichtstrahlen für die Grösse der Transspiration im Lichte massgebend, so hätten für Roth die grössten Werthe gefunden werden müssen, während sich gerade die stärkste Transspiration im entgegengesetzten Theile des Spectrums, dessen thermische Wirkung im Vergleiche zum Roth ja bekanntlich eine sehr geringe ist, zeigten.

Der Dunstdruck schwankte nur zwischen 14·8—15·3, die relative Feuchtigkeit zwischen 75—76 Proc.

Das Versuchspflänzchen gab im Finstern in der Stunde 24 Milligr. Wasserdampf ab.

Die Buchstaben *Z* und *W* haben in den nachfolgenden Columnen dieselbe Bedeutung, wie im vorigen Versuche. In Betreff der Zeitangaben gilt das dort Mitgetheilte. Das nach der Äquilibrirung jedesmal abgenommene Gewicht betrug 4 Milligr.

Die im Absorptionsstreifen I, also zwischen den Fraunhofer'schen Linien *B*—*C* aufgestellte Pflanze ergab Folgendes:

	Z	*W*
Wägung Nr. 1	7·2 Minut.	33·3 Milligr.
„ „ 2	6·9 „	34·8 „
„ „ 3	6·4 „	37·5 „
„ „ 4	6·8 „	35·3 „
„ „ 5	7·0 „	34·3 „
„ „ 6	7·0 „	34·3 „

Hierauf wurde die Pflanze in Orang-Gelb so aufgestellt, dass die Fraunhofer'sche Linie *D* den in Gelb gelegenen Rand des Blattes abgrenzte; Letzteres befand sich ziemlich genau zwischen den Absorptionsstreifen II und III des Chlorophyllspectrums.

	Z	W
Wägung Nr. 1	9·1 Minut.	26·3 Milligr.
„ „ 2	8·1 „	29·6 „
„ „ 3	7·4 „	33·9 „
„ „ 4	7·5 „	32·0 „
„ „ 5	7·5 „	32·0 „

Hierauf wurde die Pflanze in's Grün gebracht und zwar in den Theil, entsprechend etwa $E—b$: Sie befand sich beiderseits weit von den Orten entfernt, welche den Absorptionsstreifen IV und V des normalen Chlorophyllspectrums entsprechen, das grüne Blatt der Versuchspflanze befand sich also in jenem Theile des Spectrums, welcher vom Chlorophyll am wenigsten absorbirt wird.

	Z	W
Wägung Nr. 1	8·4 Minut.	28·5 Milligr.
„ „ 2	8·1 „	29·6 „
„ „ 3	7·8 „	30·7 „
„ „ 4	7·9 „	30·4 „
„ „ 5	7·9 „	30·4 „
„ „ 6	7·9 „	30·4 „

In jenem Spectraltheile, welcher dem Absorptionsstreifen VI[1] des Chlorophyllspectrums entspricht, also im Blau hinter der Mitte von ***F*** und ***G*** wurde Folgendes beobachtet

	Z	W
Wägung Nr. 1	6.9 Minut.	34·8 Milligr.
„ „ 2	6·0 „	40·0 „
„ „ 3	5·8 „	41·3 „
„ „ 4	5·5 „	43·6 „
„ „ 5	6·2 „	38·7 „
„ „ 6	6·2 „	38·7 „

Nehme ich die Endwerthe jeder dieser Versuchsreihen als stationär an, was indess, wie ich selbst gestehe, nur näherungsweise richtig sein dürfte, so erhält man folgende Transspirationswerthe für die Stunde:

Im Roth entsprechend dem Absorptionsstreifen I einer Chlorophylllösung . . . . 34·3 Milligr.

---

[1] S. Kraus die Chlorophyllfarbstoffe 1872, p. 34.

Im Orangegelb, entsprechend den zwischen
II und III gelegenen Strahlen . . . . . . 32·0 Milligr.
Im Grün zwischen IV und V . . . . 30·4 „
Im Blau entsprechend VI . . . . 38·7 „

Rechne ich aus jeder Beobachtungsreihe die Mittelwerthe, so erhalte ich

für Roth . . . . 34·9 Milligr.
„ Orangegelb . . . . 30·8 „
„ Grün . . . . 30·0 „
„ Blau . . . . 39·5 „

Die Zahlen der beiden letzten Zusammenstellungen lehren wohl deutlich, dass eine ganz andere Beziehung zwischen der Brechbarkeit der Lichtstrahlen und ihrem Einflusse auf die Transspiration der Pflanze existirte, als von Dehérain und Risler angegeben wurde. Die am meisten leuchtenden Strahlen, welche wie die Untersuchungen von Draper, Sachs, Pfeffer etc. lehrten, die grösste Kohlensäure zerlegende Kraft besitzen, und die nach Dehérain auch die Transspiration im Lichte am meisten begünstigen sollen, leisten für den genannten physiologischen Process relativ wenig, wie überhaupt alle diejenigen Strahlen, welche vom Chlorophyll nur schwach oder nicht absorbirt werden. Hingegen fällt jenen Lichtstrahlen, welche im Chlorophyll so stark absorbirt werden, dass sie uns im Spectrum der genannten Substanz ausgelöscht erscheinen, und die bekannten sieben Absorptionsstreifen des Chlorophyllspectrums hervorrufen, die stärkste Wirkung auf die Transspiration der Pflanze zu. Die Kraft der Lichtstrahlen, welche die Transspiration der Pflanze im Lichte steigert, nimmt desshalb nicht, wie Dehérain behauptete, vom Gelb nach beiden Enden des sichtbaren Spectrums ab, sondern ist über das ganze leuchtende Spectrum, und zwar in eigenthümlicher Weise vertheilt.

Bemerkenswerth erscheint mir das aus den beiden letzten Versuchen (Nr. 18 und 19) sich ergebende Resultat, dass die dem Absorptionsstreifen VI entsprechenden Lichtstrahlen die Trans-

spiration noch mehr als die dem Streifen I entsprechenden begünstigen. Es steht diese Beobachtung entschieden im innigsten Zusammenhange mit der interessanten, von Wolkoff[1] jüngsthin veröffentlichten Thatsache, dass nicht, wie bis dahin angenommen wurde, dem Absorptionsstreifen I, sondern dem zwischen *F* und *H* gelegenen Theile des Chlorophyllspectrums die stärkste Lichtabsorption zukommt.

Es lehren die mitgetheilten Beobachtungen aber auch, dass die zwischen den Absorptionsstreifen des Chlorophyllspectrums gelegenen, beim Durchgang des Lichtes bekanntlich mehr oder weniger verdüstert erscheinenden Partien des Spectrums für die Transspiration etwas leisten.

Es scheint jedem leuchtenden Strahl des Spectrums die Fähigkeit zuzukommen, die Transspiration zu begünstigen. Offenbar geht aber eine weitaus stärkere Wirkung in der genannten Richtung von den uns im Chlorophyllspectrum ausgelöscht erscheinenden Strahlen aus.

Ich habe auch eine Versuchsreihe durchgeführt, um zu sehen, wie sich etiolirte Pflänzchen im objectiven Spectrum verhalten. Die Lichtabsorption in Lösungen des Etiolins (Xanthophylls) ist, wie allgemein zugegeben wird, im stärker brechenden Theil des Spectrums eine starke und bei dichteren Schichten sogar eine continuirliche. Hingegen sind die Absorptionsverhältnisse in der schwächer brechenden Hälfte noch nicht genügend gekannt. Kraus[2] giebt an, dass der ganze vordere Theil des Spectrums (Roth-Grün) durch eine aus Gerstenkeimlingen bereitete weingeistige Lösung ungehindert durchgeht. Pringsheim[3] findet hingegen, dass dicke Schichten einer „Etiolin"-Lösung Absorptionsbänder zeigen, welche den Streifen I—IV einer Chlorophylllösung entsprechen.

Thatsache ist, dass verdünnte Etiolinlösungen deutliche Absorptionen in Blau- Indigo-Violett zu erkennen geben, nicht aber in Roth-Grün. Es lässt sich somit vermuthen, dass die

---

[1] Die Lichtabsorption in den Chlorophylllösungen. Heidelberg 1876.

[2] l. c. p. 112.

[3] Untersuchungen über das Chlorophyll. Monatsber. der Berliner Akademie 1874. Oct.

stärker brechbare Hälfte des Lichtes die Transspiration etiolirter Pflanzen mehr als die schwächer brechende begünstigen müsse.

Es wurde hierüber im objectiven Spectrum nur ein einziger Versuch angestellt, dessen Resultate ich hier folgen lasse.

Versuch Nr. 20.

Etiolirte Keimlinge von Gerste, welche bei einer Lufttemperatur von 22·0—22·5 C. einem Dunstdrucke von 14·5—15·1 und einer relativen Feuchtigkeit von 73—74 Proc. im Dunklen 21 Milligr. Wasser verdunsteten, gaben bei den gleichen Temperaturs- und Feuchtigkeitsverhältnissen innerhalb der gleichen Zeit ab:

In Blau-Indigo . . . . 36·1 Milligr.
Gelb-Orange . . . . 32·8 „

Noch möchte ich auf ein merkwürdiges Factum aufmerksam machen, welches ich bei allen von mir vorgenommenen Transspirationsversuchen im objectiven Spectrum beobachtet habe. Ich finde nämlich, so wie bei den Beobachtungen im weissen Lichte, dass den stationären Transspirationswerthen grössere Werthe vorangehen. Aber ich habe, was bei der Wasserverdunstung der Pflanze im weissen Lichte wohl auch der Fall sein dürfte, was ich aber nicht zu constatiren vermochte, bei den Versuchen im homogenen Lichte gefunden, dass beim Wechsel der Beleuchtung, namentlich wenn die Pflanzen aus dem Dunkel in's Licht gestellt wurden, die Verstärkung der Transspiration keine plötzliche, sondern eine allmählig sich steigernde ist. —

Ich gehe nun darauf über, die Versuche zu schildern, welche ich mit Zuhilfenahme doppelwandiger mit farbigen Lösungen gefüllter Glasglocken anstellte.

Zur Füllung derselben dienten die bei derartigen Versuchen so oft angewendeten Lösungen von saurem chromsaurem Kali, schwefelsaurem Kupferoxydammoniak, ferner Lösungen von Chlorophyll in Alkohol oder Äther. Die ätherische Chlorophylllösung wurde angewendet, wenn die Versuche längere Zeit dauern sollten. Wie bekannt, ist dann die ätherische Lösung der alkoholischen vorzuziehen, weil letztere durch den absorbirten

Sauerstoff im Lichte eher oxydirt (verfärbt) wird als erstere, welche überhaupt nur sehr wenig Sauerstoff aufnimmt.

Die Lösungen der genannten Substanzen wurden auf gleiche Helligkeit gebracht und verglichen mit einer durch schwache Trübung mittelst fein ausgefülltem oxalsaurem Kalk auf gleiche Helligkeit gestellten farblosen Flüssigkeit (Wasser). Über die Herstellung gleich heller Flüssigkeiten für den genannten Zwecke habe ich schon früher ausführlich berichtet [1].

Die Lösung des doppeltchromsauren Kali bezeichne ich im Nachfolgenden der Kürze halber mit *G* (gelb) die des schwefelsauren Kupferoxydammoniaks mit *Bl* (blau) die des Chlorophylls mit *Gr* (grün) und die farblose Flüssigkeit mit *W* (weiss).

In der angewendeten Schichtendecke liessen hindurch:

G . . . . . die Strahlen von *B—Eb*,

Bl . . . „ *Eb—H* (und etwas Roth),

Gr . . . . das ganze sichtbare Spectrum mit Ausschluss der den 7 Absorptionsstreifen entsprechenden Strahlen.

W. . . . . alle Strahlen des sichtbaren Spectrums.

Über die Temperaturen in den der Sonne ausgesetzten mit den genannten Flüssigkeiten gefüllten Glasglocken hat bereits Pfeffer [2] die nöthigen Angaben gemacht. Ich habe in Folge der Anwendung eines Radiationsthermometers, der in die Glocken eingeführt wurde, etwas genauere Zahlen als Pfeffer bekommen. Ich unterlasse es, dieselben hier mitzutheilen, da die erhaltenen Differenzen in der Temperatur, welche in den einzelnen Glocken herrschte, doch nur geringe waren, und in den extremsten Fällen 3·8°C betrugen, selbstverständlich für gleiche äussere Verhältnisse der Insolation.

Die Feuchtigkeitsverhältnisse in den Glasglocken, welche in derselben Weise aufgestellt wurden, wie dies für die Versuche beschrieben wurde, variirten in den einzelnen Versuchs-

[1] Untersuchungen über die Beziehungen des Lichtes zum Chlorophyll. Sitzungsberichte der k. Akademie der Wissenschaften Bd. 69, I. Abth., April 1874., Sep. p. 28 ffd.

[2] Arbeiten des botan. Inst. zu Würzburg I p. 30 ffe.

reihen so unerheblich, dass auch sie keinen wesentlichen Einfluss auf die Transspirationswerthe nehmen konnten.

Es wurde in den Jahren 1875 und 76 im pflanzenphysiologischen Institute an sonnigen Tagen zahlreiche Transspirationsversuche mit Anwendung farbiger Flüssigkeiten ausgeführt und zwar theils von mir, theils (1875) von dem damaligen Assistenten des Institutes, Herrn Gymnasialprofessor Dr. Burgerstein, die alle zu dem Ergebnisse führten, dass die Transspiration in Roth-Gelb (G) nicht grösser ist als im Grün-Violett (Bl), wie nach den Versuchen von Dehérain zu vermuthen gewesen wäre, dass aber in der Regel im Grün-Violett die Verdunstung eine grössere als in Roth-Gelb war. Stets wurde hinter einer Chlorophylllösung die relativ schwächste Transspiration beobachtet. Man sieht, dass diese Resultate mit den im objectiven Spectrum erhaltenen im Einklange stehen. Sowohl in Roth-Grün als in Grün-Violett liegen Strahlen, welche die Transspiration kräftigst hervorrufen, nämlich die den Absorptionsstreifen im Chlorophyllspectrum entsprechenden; hingegen werden von der Chlorophylllösung, welche die zur transspirirenden Pflanze gelangenden Strahlen zu durchschreiten haben, alle diejenigen Strahlen absorbirt, welche nach den früheren Versuchen (Nr. 18 und 19) die Transspiration am meisten begünstigen. Desshalb bleiben die Transspirationswerthe der hinter Chlorophylllösungen verdunstenden Pflanzen so auffallend zurück. Vergleicht man die Spectren gleich heller Chlorophylllösungen in Alkohol oder Äther mit denen der Lösungen von schwefelsaurem Kupferoxydammoniak, so wird man sofort erkennen, dass, wenn Dehérain's Beobachtungen allgemeine Geltung besässen, gerade die hinter Chlorophylllösungen stehende Pflanze stark transpiriren müsste, da diese grüne Flüssigkeit von der schwächer brechenden Hälfte des Spectrums, welche von schwefelsaurem Kupferoxydammoniak fast ganz verschluckt wird viel hindurch lässt und namentlich Orangegelb sehr reichlich, welchen Lichtfarben ja, wie bekannt, die grösste assimilatorische Kraft zukommt, und welche wie schon erwähnt, nach Dehérain die Transspiration am stärksten hervorrufen sollen.

Aus der grossen Zahl von unseren Beobachtungen lasse ich nur einige wenige folgen, und bemerke, dass die Versuche mit

Maispflanzen von mir, die mit Taxus-Zweigen von Herrn Dr. Burgerstein durchgeführt wurden.

Versuch Nr. 21.

Lebendgewicht der transspirirenden Organe der drei Versuchspflanzen (ergrünte Maispflänzchen) *A*, *B*, *C*.	Transspirirende Oberfläche der drei Versuchspflanzen *A*, *B*, *C*.
A . . . . . 0·75 Grm.	*A* . . . . 15 Quad. Ctm.
B . . . . . 0·82 „	*B* . . . . 18 „
C . . . . . 0·77 „	*C* . . . . 16 „

Temperatur (aussen): { geschütztes Thermometer: 25·6—26·6°C. / Radiations- Thermometer: 32·1

Dunstdruck (in der Glasglocke): 18·4—18·5

Relative Feuchtigkeit „ 69—70 Proc.

Beleuchtung: Sonnenlicht.

Die Verdunstung im Finstern betrug bei denselben Feuchtigkeits- und Temperatursverhältnissen.

bei *A* . . . . 24 Milligr. per Stunde.
B . . . . 28 „ „
C . . . . 25 „ „

A wurde hinter *G*; *B* hinter Bl.; *C* hinter Gr. aufgestellt. Nach Ablauf einer Stunde wurden folgende Transspirationswerthe beobachtet:

Pflanze hinter G . . . . . 58 Milligr.
„ in Bl . . . . . 79 „
„ „ Gr . . . . . 48 „

Umgerechnet auf 100 Milligr. Verdunstung in der Stunde im Finstern ergaben sich für dieselbe Zeit folgende Transspirationswerthe:

Pflanze hinter G. . . . . . 241 Milligr.
„ „ Bl . . . . . 283 „
„ „ Gr . . . . . 192 „

Berechnet man die direct beobachteten Werthe auf 100 Grammen Lebendgewicht der transspirirenden Organe, so erhält man für gleiche Zeiten folgende Werthe:

Pflanze hinter G 7733
„ „ Bl 9634
„ „ Gr . . . . . 6233.

Bezieht man endlich die beobachteten Werthe auf 100 □ Ctm. verdunstende Oberfläche, so ergaben sich für gleiche Zeiten die nachstehenden Zahlen:

Pflanze in G 386
„ „ Bl 438
„ „ Gr . . . . 300.

Man sieht aus dieser Versuchsreihe deutlich, dass, wie man immer behufs Vergleichung der gewonnenen Resultate die Umrechnung anstellen mag, ob man auf gleiche Verdunstung im Finstern, gleiches Gewicht oder gleiche Oberfläche der transspirirenden Organe bezieht, man stets findet, dass die Transspiration hinter der blauen Lösung eine stärkere ist als hinter der gelben, dass aber das durch die Chlorophylllösung hindurchgegangene Licht die schwächste Wirkung auf alle im Versuche verwendeten Pflanzen ausübte.

Versuch Nr. 22.

Lebendgewicht der transspirirenden Organe der Versuchspflanzen (ergrünte Maispflänzchen) *A, B, C, D.*	Transspirirende Oberfläche der Versuchspflänzchen *A, B, C, D.*
A . . . . . 1·82 Grm.	*A* . . . . . 44 □ Ctm.
B . . . . . 1·89 „	*B* . . . . . 42 „
C . . . . . 1·79 „	C . . . . . 36 „
D . . . . . 1·68 „	*D* . . . . . 37 „

Beleuchtung: helles diffuses Tageslicht.

Temperatur: Am geschützten Thermometer: 21·0—23·3° C.

Dunstdruck in den Glasglocken: 13·8

Relative Feuchtigkeit: 74—75 Proc.

Die Verdunstung im Finstern betrug in der Stunde:

bei *A* . . . . 31 Milligr.
B . . . . 33 „
C . . . . 32 „
D . . . . 28 „

A wurde hinter *W*; *B* hinter G; *C* hinter Bl; *D* hinter Gr. zur Transspiration aufgestellt. Die Pflanzen wurden von $^1/_2$ Stunde zu $^1/_2$ Stunde gewogen. Schon in der zweiten bis dritten Stunde stellten sich stationäre Transspirationswerthe ein, welche im nachfolgenden Täfelchen beziffert sind.

Pflanze hinter	W	 58	Milligr.
„ „	G	 40	„
„ „	Bl	 43	„
„ „	Gr	 33	„

In der Stunde transspirirte Wassermenge für 100 Milligr. Verdunstung im Finstern.

Pflanze hinter	W	 187	Milligr.
„ „	G	 121	„
„ „	Bl	 134	„
„ „	Gr	 117	„

In der Stunde transspirirte Wassermenge berechnet für 100 Grm. Lebendgewicht der transspirirenden Organe:

Pflanze hinter	W	. . . . . . 3·18	Grm.
„ „	G	. . . . . . 2·11	„
„ „	Bl	. . . . . . 2·40	„
„ „	Gr	. . . . 1·96	„

In der Stunde transspirirte Wassermenge, berechnet für 100 □ Ctm. verdunstender Oberfläche:

Pflanze hinter	W	 131	Milligr.
„ „	G	 95	„
„ „	Bl	 119	„
„ „	Gr	 89	„

Versuch Nr. 23.

Um zu zeigen, dass auch im feuchten Raume die Transspiration einer der Wirkung der schwächer brechenden Hälfte des Sonnenspectrums ausgesetzten Pflanze nicht mehr beträgt als die einer der stärker brechenden Strahlen ausgesetzten, wie Dehérain behauptet, sondern auch hier wie bei geringerer

relativer Feuchtigkeit gerade das Umgekehrte statt hat, wurde ein Versuch mit ein und derselben Maispflanze hinter gleich hellen Lösungen von doppeltchromsaurem Kali und Kupferoxydammoniak im Sonnenlichte gemacht. Es wurde eine möglichst grosse Versuchspflanze gewählt, und dieselbe mit einer relativ kleinen doppelwandig mit schwefelsaurem Kupferoxydammoniak gefüllten Glasglocke völlig bedeckt. Nach Ausweis der Psychrometerangaben stieg in diesem Raume die relative Feuchtigkeit sehr rasch und alsbald stellte sich ein dunstgesättigter Raum her. Schon nach 6 Minuten stieg die relative Feuchtigkeit von 63 auf 67 Proc. und nach weiteren 10 Minuten war der Raum dunstgesättigt. Nach Ablauf einer Stunde betrug der Transspirationsverlust 128 Milligr. Nun wurde die Pflanze für eine Stunde in einer mit saurem chromsaurem Kali aufgestellte Glasglocke aufgestellt. Die abgegebene Wassermenge betrug bloss 108 Milligr.

Nach einem weiteren 2 Stunden anwährenden ähnlichen Versuch wurde hinter Bl abgegeben 130, hinter Gelb 115 Milligr.

Versuch Nr. 24.

Vier Zweige von *Taxus baccata* in gleicher Weise wie alle früher besprochenen Versuchspflanzen zur Transspiration adaptirt, wurden durch eine Stunde unter völlig gleichen äusseren Temperaturs- und Feuchtigkeitsverhältnissen im diffussen Tageslichte transspiriren gelassen.

Der Zweig *A* gab ab 117 Milligr.
„ *B* „ 54 „
„ *C* „ 73 „
„ *D* „ 53 „

A wurde hinter *W*; *B* hinter *G*; *C* hinter Bl; *D* hinter Gr dem Sonnenlichte ausgesetzt und jene Vorsichten bei der Aufstellung gebraucht, welche zur Verhinderung der Bildung eines feuchten Raumes nöthig waren.

In der 1. Stunde wurde abgegeben:

von der Pflanze hinter W . . . . . 242 Milligr.
„ „ „ „ G . . . . . 127 „
„ „ „ „ Bl . . . . 132 „
„ „ „ „ Gr . . . 161 „

Rechnet man diese Zahlen für 100 Milligr. Verdunstung im diffusen (weissen) Lichte um, so bekommt man

für die Pflanze in W . . . . 206 Milligr.
G . . . . 172 „
Bl . . . . 244 „
Gr . . . . 115 „

Die Temperatur während des Versuches betrug an dem freistehenden Thermometer 23·5—24° C. Auf Luftfeuchtigkeitsverhältnisse wurde in diesem Versuche keine Rücksicht genommen; ebenso nicht in dem folgenden Versuche.

Versuch Nr. 25.

Zum Versuche dienten vier Taxuszweige, *A*, *B*, *C*, *D*, welche im Dunkeln folgende Wassermenge abgaben:

A . . . . 16·5 Milligr.
B . . . . 12·0 „
C . . . . 20·0 „
D . . . . 15·0 „

In gleicher Weise wie die Versuchsweise der vorigen Versuchsreihe aufgestellt zeigten sie, der Wirkung der Sonne ausgesetzt, bei einer Lufttemperatur von 23·5—24·5° C. folgende Transspirationswerthe:

Pflanze in W . . . . 110 Milligr.
„ „ G . . . . 61 „
Bl . . . . 105 „
Gr . . . . 50 „

Rechnet man diese Zahlen auf 100 Milligr. Verdunstung per Stunde im Finstern um, so bekommt man für dieselben Zeiten

bei der Pflanze in W . . . 666 Milligr.
„ „ „ „ G . . . 508 „
„ „ „ „ Bl . . . 525 „
„ „ „ „ Gr . . . 333 „

Reducirt man auf eine gleiche Blätterzahl (*A* hatte 60, *B* 61, *C* und *D* je 62 Blätter), und zwar auf 100, so erhält man

für die Pflanze in W . . . 183 Milligr.
„ „ „ „ G . . . 100 „
„ „ „ „ Bl . . . 164 „
„ „ „ „ Gr . . . 80 „

Bezieht man endlich auf das gleiche Gewicht der Blätter, wobei vorauszuschicken, dass die Blätter

der Pflanze *A* wogen . . . 1·04 Grm.
„ „ *B* „ . . . 1·01 „
„ „ *C* „ . . . 1·17 „
„ „ *D* „ . . . 1·13 „

so erhält man für 100 Grm. Blätter folgende Verdunstungswerthe

für die Pflanze im W . . 10·577 Grm.
„ „ „ „ G . . . 6·040 „
„ „ „ „ Bl . . 8·903 „
„ „ „ „ Gr . . 4·409 „

Man sieht also, dass, wie man die directen Beobachtungen auch umrechnen mag, um die Ergebnisse vergleichbar zu machen, man stets zu Resultaten kommt, welche mit den im vorigen Capitel erhaltenen auf einem ganz anderen Wege gewonnen völlig übereinstimmen.

Noch möchte ich bemerken, dass, obgleich nach den früheren Mittheilungen die (sichtbaren) Spectra von G und Bl sich nahezu zu jenem von W ergänzten, demnach die hinter G und Bl. erhaltenen Transspirationswerthe sich nicht zu jener summirten, welche hinter W gefunden wurde, sondern stets grösser ausfielen.

Man wird zur Erklärung dieses Factums sich wohl vergegenwärtigen müssen dass Bl auch etwas Roth, ferner, wie bekannt reichlich dunkle Wärme hindurchlässt, während diese in W reichlich zurückgehalten wird.

V. Schlussbetrachtung.

Die vorgeführten Untersuchungen erklären uns eine wichtige und lange bekannte physiologische Erscheinung der Pflanze: die Beschleunigung der Transspiration im Lichte.

An der grünen Pflanze tritt diese Erscheinung mit besonderer Deutlichkeit heran, wie die Parallelversuche mit grünen und

etiolirten Maispflanzen lehrten. Obgleich die Transspirationswiderstände bei etiolirten Maispflanzen geringer sind als bei ergrünten, so transspirirten die letzteren im Lichte, besonders im directen Sonnenlichte unter sonst fast gleichbleibenden Temperaturs- und Feuchtigkeitsverhältnissen der Luft doch weit aus stärker als erstere.

Die Function des Chlorophylls bei der Transspiration im Lichte geht aus den beschriebenen Experimenten zur Evidenz hervor. Beim Durchgang des Lichtes durch das Chlorophyll wird ein Theil des ersteren durch Umsatz in Wärme ausgelöscht: es entsteht die bekannte Absorption des Chlorophylls. Durch diesen Umsatz von Licht in Wärme, welchen ich schon in einer früheren Arbeit nachgewiesen habe, erfolgt eine innere Erwärmung der Gewebe, in Folge welcher die Spannung der Wasserdämpfe und die relative Feuchtigkeit in den Intercellularen sich steigert. Die durch die so gewonnene Spannung den Dunstdruck der äusseren Luft überragenden Wasserdämpfe der Intercellularen werden durch die Stomata nach aussen geschafft.

Hiermit sind die Vorbedingungen gegeben, dass selbst noch in einer mit Wasserdampf gesättigten Atmosphäre Transspiration statthaben kann. Dieser lange bekannte Process kann sich an der grünen Pflanze nur im Lichte vollziehen.

Auf drei verschiedenen Wegen wurde in dieser Arbeit nach dem Zusammenhange zwischen Licht und verstärkter Transspiration gesucht: durch Vergleich der Transspiration grüner und etiolirter Pflanzen im Lichte, durch Transspirationsversuche im objectiven Spectrum und durch Transspirationsversuche angestellt mit grünen Pflanzen hinter Chlorophylllösungen. Obwohl die eingeschlagenen Wege von einander verschieden waren, so führten sie doch zu demselben Resultate. Auf dem ersten Wege wurde gezeigt, dass die Anwesenheit des Chlorophylls die Transspiration im Lichte in der auffälligsten Weise steigert; auf dem zweiten wurde dargethan, dass Dehérain's Angabe: die am meisten leuchtenden Strahlen des Lichtes begünstigen die Transspiration am meisten, unrichtig ist, und wurde bewiesen, dass vielmehr die dem Bereiche der Absorptionsstreifen des Chlorophyllspectrums angehörigen Lichtstrahlen diese Function haben. Der dritte Weg lehrte im Grunde dasselbe: es stellte sich heraus, dass die Licht-

strahlen, welche eine Chlorophylllösung passirten, nur eine schwache Wirkung auf eine transspirirende Pflanze ausüben, da beim Durchgang des Lichtes durch die grüne Lösung jene Lichtstrahlen ausgelöscht wurden, welche auf die verdunstende Pflanze die stärkste Wirkung ausüben.

Auch andere Farbstoffe, z. B. Xanthophyll (Etiolin), können durch Umsatz von Licht in Wärme in ähnlicher Weise wie das Chlorophyll die Transspiration der Pflanze im Lichte begünstigen. Doch hat das Chlorophyll in dieser Richtung, wie es scheint, unter allen in der Pflanze fungirenden ähnlichen lichtabsorbirenden Substanzen die stärkste Wirkung. [1]

Dass die Öffnung der Stomata die Verdunstung der Pflanzen im Lichte etwas zu verstärken vermag, soll nicht geläugnet werden. Allein die Versuche mit Maispflänzchen, welche, obgleich ihre Spaltöffnungen fast ganz geschlossen waren, im Sonnenlichte eine so enorme Transspiration aufweisen, zeigen deutlich, dass diese Erscheinung auf anderen Ursachen beruhen müsse, was wohl auch noch durch die oben mitgetheilte Beobachtung an *Hartwegia comosa*, deren Blätter, obwohl die Spaltöffnungen derselben im Finstern weit geöffnet sind, doch nur wenig transspiriren, bestätigt wird.

Neben den leuchtenden Strahlen des Lichtes, welche bei der natürlichen Lichtquelle der Pflanze unter allen Antheilen des Spectrums die stärkste Wirkung auf die Transspiration ausüben, begünstigen auch die dunklen Wärmestrahlen diesen Process. Die dunklen chemischen Strahlen wirken bei der Transspiration im Lichte entweder nicht mit oder haben nur eine geringe Wirkung.

Sowohl die leuchtenden Strahlen des Lichtes als die dunklen Wärmestrahlen wirken auf die Transspiration durch innere Erwärmung der Gewebe, welche eine verstärkte Dampfspannung im Innern der Gasräume der Pflanze hervorruft. Dehérain's Angabe, dass das Licht auf die transspirirende Pflanze durch

---

[1] Um etwaigen Missverständnissen vorzubeugen, möchte ich bemerken, dass ich keineswegs beanspruche, durch die vorliegende Untersuchung über die Beziehung zwischen der Transspiration und der Lichtabsorption in den Farbstoffen der lebenden Pflanze, namentlich im Chlorophyll, die physiologische Bedeutung der Lichtabsorption erschöpfend dargelegt zu haben.

seine Leuchtkraft und nicht durch seine thermische Kraft wirkt, beruht nicht nur auf irrigen Auffassungen über die Wirkungsweise des Lichtes in der Pflanze, sondern widerstreitet auch den Ergebnissen klar durchdachter und correct ausgeführter einschlägiger Experimente.

Die vorliegende Arbeit erklärt den physiologischen Zweck der Absorption des Lichtes im Chlorophyll, und macht mit einer bis dahin nicht gekannten Function des Chlorophylls bekannt: durchleuchtet, die Transspiration in kräftiger Weise zu erhöhen. Die physiologische Bedeutung dieser Function des Chlorophylls lässt sich leicht klar machen. Die verstärkte Transspiration hat eine gesteigerte Flüssigkeitsbewegung in der Pflanze zur Folge, wodurch eine vermehrte Zufuhr roher Nahrungsstoffe in die grünen Organe gerade unter Umständen eintritt, welche die Assimilation am meisten begünstigen.

Noch bemerke ich, dass nach meinen oben geschilderten Versuchen die Wirkung des Lichtes auf die Transspiration mit seinem Erlöschen nicht sofort verschwindet, sondern bei diesem physiologischen Processe sich eine Nachwirkung des Lichtes bemerkbar macht, indem der durch die Beleuchtung erzielte Wärmeeffect in Folge der Wärmeleitungsverhältnisse der lebenden Gewebe noch einige Zeit nachdauert.

XXIV. SITZUNG VOM 16. NOVEMBER 1876.

Das w. M. Dr. Steindachner übersendet den dritten Theil einer Abhandlung über die Süsswasserfische des südöstlichen Brasilien.

Herr Prof. A. Schrauf in Wien übersendet eine Abhandlung, betitelt: „Mineralogische Beobachtungen. VI. Reihe. Morphologische Studien an der Mineralspecies Brookit".

Das w. M. Prof. Brücke überreicht eine Abhandlung, betitelt: „Über das Absorptionsspectrum des übermangansauren Kali und seine Benützung bei chemisch analytischen Arbeiten".

An Druckschriften wurden vorgelegt:

Académie Impérial des Sciences de St. Pétersbourg: Bulletin. Tome XX, Nr. 3—4. (Feuilles 22—36); Tome XXI, Nr. 1—4. (Feuilles 1—27); Tome XXII, Nr. 2. (Feuilles 14—29). St. Petérsbourg 1875—1876; 4°. — Mémoires. Tome XXII, Nr. 4—10. Tome XXIII, Nr. 1. St. Pétersbourg 1875 & 1876; 4°. — Repertorium für Meteorologie. IV. Band, 2. Heft, St. Petersbourg, 1875; 4°. — Tableau Général méthodique et alphabétique des matières contenues dans les publications. 1e Partie. Publications en langues étrangères. St. Pétersbourg, 1872; 8°. Riga, Odessa, Leipzig.

Akademie, königl. Schwedische der Wissenschaften: Öfversigt af Förhandlingar. 32. Årgången, 1875. 33. Årg. Nr. 2 o. 3, 1876; Stockholm 1875—1876; 8°. — Bihang till Handlingar. 3. Band, Nr. 1. Stockholm 1875; 8°. Observations Météorologiques Suédoises. Vol. 15, 2e série: Vol. I. 1873. Stockholm, 1876; 4°. Études sur les Échinoïdées par S. Lovén. Band 11. Nr. 7. Stockholm, 1875; 4°. — Handlingar. XI. Band, 1872. Stockholm 1873—75; 4°. — Eugenies Resa. Heft 13—14. Stockholm. 1858—1874; 4°.

Annales météorologiques de l'Observatoire Royal de Bruxelles Par A. Quetelet. 1874 & 1875. VIIIe—IXe Année. Bruxelles, 1875 & 1876; 4^0.

Anstalt, Königl. ungar. geologische: Évkönyve. IV. Kötet. 4. Füzet. Budapest, 1876; 8^0.

Bureau de la recherche géologique de la Suede: Gumaelius Otto, Om Malmlagrens Åldersföljd och deras Användan de Såsom Ledlager. Stockholm 1875; 8^0. — Beskrifning till Kartbladet „Nora" (Nr. 56). Stockholm, 1875; 8^0. — Hummel, David, Om Sveriges Lagrade Urberg jeenfödra med Sydvestra Europas. Stockholm, 1875; 8^0. — Linnarsson, G. Beskrifning till Kartbladet „Latorp" (Nr. 55). Stockholm, 1875; 8^0. — Stolpe M. Beskrifning till Kartbladet „Reseberga" (Nr. 54). — Ternebohm, A. E. — Geognostisk Beskrifning öfver Persbergets Grufvefält. Stockholm, 1875; 4^0.

Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences. Tome LXXXIII, Nr. 16—17. Paris, 1876; 4^0.

Geological Survey of the Territories: Report. Department of the Interior. Volume II. Washington, 1875; 4^0.

— and Geographical Survey of the Territories: Annual Report for the year 1874. Washington, 1876; 8^0.

Gesellschaft, naturwissenschaftliche zu Chemnitz: Fünfter Bericht vom 1. Jänner 1873 bis 31. December 1874. Chemnitz, 1875; 8^0. — Kramer, Franz: Phanerogamen-Flora von Chemnitz und Umgegend. Chemnitz, 1875; 4^0.

— österr., für Meteorologie: Zeitschrift. XI. Band, Nr. 19. Wien, 1876; 4^0.

— Schlesische für vaterländische Cultur: 53. Jahresbericht; Jahr 1875. Breslau, 1876; 4^0.

— Deutsche, für Natur- und Völkerkunde Ostasiens: Mittheilungen. 9. Heft. März 1876. Yokohama; 4^0. — Arendt C.: Das schöne Mädchen von Pao. Yokahama; 4^0.

Gewerbe-Verein, n.-ö.: Wochenschrift. XXXVII. Jahrgang. Nr. 40—43. Wien, 1876; 4^0.

Ingenieur- und Architekten-Verein, österr.: Wochenschrift. I. Jahrgang, Nr. 41—44. Wien, 1876; 4^0.

Instituut, k. Nederlandsch meteorologisch: Nederlandsch Meteorologisch Jaarboek voor 1871. 23. Jaargang. 2er Deel. Utrecht, 1875; Quer-4^{0}. — Des Hauteurs Barométriques moyennes dans L'Océan Atlantique. Utrecht, 1876; Folio.

Journal für praktische Chemie. N. F. Bd. XIV, 5. & 6. Heft. Leipzig, 1876; 8^{0}.

Ludwig, C. Dr.: Arbeiten aus der physiologischen Anstalt zu Leipzig. X. Jahrgang, 1875. Leipzig, 1876; 8^{0}.

Nature. Nr. 366 & 367, Vol. XV. London, 1876; 4^{0}.

Naval Observatory, United States: Astronomical and meteorological Observations made during the year 1873. Washington, 1875; 4^{0}.

„Revue politique et littéraire", et „Revue scientifique de la France et de l'étranger". VIe Année, 2e Série, Nrs. 19—20. Paris, 1876; 4^{0}.

Smithsonian Institution: Annual Report of the Board of Regents for the year 1874. Washington, 1875; 8^{0}.

Wiener Medizin. Wochenschrift. XXVI. Jahrgang, Nr. 46. Wien, 1876; 4^{0}.



Mineralogische Beobachtungen VI.

Von Prof. **Albrecht Schrauf.**

(Mit 1 Tafel.)

XLII. Morphologische Studien an der Mineralspecies Brookit.

§. 1.

Die Angaben von einer Trimorphie der Titansäure in Einklang zu bringen mit dem Hauy'schen Fundamentalsatze: „Substanz und Form bedingen sich" versuchte schon Volger. Allein es ist schwer, sich mit der Hypothese des genannten Forschers zu befreunden, und in schönen durchsichtigen Krystallen nur pseudomorphosirte Substanz sehen zu wollen. Jeder Mineraloge, der — wie ich selbst — für ein und denselben Complex chemischer Molecüle nur eine bestimmte Krystallgestalt für möglich hält, wird daher gezwungen sein: entweder die angegebene Trimorphie der Titansäure zu erklären durch Polymerien der reinen Substanz; oder — den sogenannten beigemengten Grundstoffen, entsprechend dem Standpunkte der neueren Forschungen, einen Platz in der Formel anzuweisen und so auf eine wahre Trimorphie zu verzichten.

Vielleicht gelingt es später, auf dem Umwege durch die organische Chemie directe Beweise gegen oder für die Existenz von drei Modificationen der Titansäure und deren Formeln zu finden. Einen kleinen Beitrag zur Beantwortung dieser Fragen glaube ich in den vorliegenden Blättern von morphologischer Seite her wenigstens für das Glied Brookit erbringen zu können. Meine Beobachtungen ergaben nämlich die vollkommene Isomorphie dieses Minerals mit dem chemischen besser bekannten

monoclinen Wolframit und sprechen daher gegen die Charakterisirung unseres Minerals mit der allzueinfachen Formel TiO_2.

Seit 10 Jahren habe ich der Morphologie des Brookits meine Aufmerksamkeit gewidmet. Veranlasst ward ich durch einen englischen Brookit mit vollkommen monocliner Symmetrie. Aber nicht an allen übrigen Brookitvorkommen trat die prismatische Symmetrie ebenso in den Hintergrund. Die wichtige Arbeit Kokscharow's beruht, wie ich schon hier in der Einleitung sagen muss, auf guten Beobachtungen und ergab, scheinbar unwiderleglich, prismatische Verhältnisse. Genauere Messungen lieferten mir für diese Divergenz eine Erklärung. Sie zeigten, dass die Formen des Brookits — abgesehen von Arkansit und Eumannit — sich auf 3 Typen zurückführen lassen, welche sich durch ihre Winkel und ihr Vorkommen unterscheiden. Das Parametersystem von zwei derselben schliesst sich mehr den monoclinen, das des III. Typus hingegen den prismatischen Symmetrieverhältnissen an. Seit mehreren Jahren [1] sind meine Rechnungen abgeschlossen; aber auch in der Zwischenzeit ward dem Mineral fortgesetzt meine Aufmerksamkeit zugewendet. Aber bis jetzt ist mir kein Fall vorgekommen, welcher meine damaligen Schlüsse modificirt hätte.

§. 2.

Krystalle des Typus I, von England.

Zu den Brookiten des ersten Typus gehören die grossen undurchsichtigen gelbbraunen Krystalle des Fundortes Tremadoc. Mit diesen grossen, deutlich monoclinen Krystallen kommen gleichzeitig die Brookite des dritten Typus vor, die von den ersteren durch Farbe, Durchsichtigkeit und Form verschieden sind. Trotz meines Nachspürens konnte ich kein Handstück sehen, in welchem die Altersbeziehungen beider Brookittypen unzweifelhaft erkennbar wären. Die paragenetischen Verhält-

[1] Die wichtigsten Daten habe ich in der Sitzung der kais. Akademie vom 3. April 1873 vorgetragen: vergl. Anzeiger d. kais. Akad. Wien 1873, p. 60.

nisse des mitvorkommenden Quarzes an unseren Brookitstücken lassen jedoch die Annahme zu, dass Brookit III jünger wie Brookit I ist.

Das Vorkommen solcher Brookite des ersten Typus — wenn auch jetzt sehr selten oder ganz erschöpft — muss in früherer Zeit häufig gewesen sein; denn fast jede ältere Mineraliensammlung besitzt entweder Handstücke oder doch lose Krystalle dieses Typus. Unter den losen Krystallen dieser Art, welche Privaten gehören, glaube ich wegen Grösse und Schönheit der Flächen, und wegen ihres deutlich monoclinen Habitus die in der Sammlung des königl. Rathes Szönyi in Pest befindlichen Exemplare erwähnen zu sollen.

Diese englischen Krystalle hat Rath einer specielleren Untersuchung gewürdigt (Pogg. Ann. 113, p. 433). Derselbe gab auch die prismatisch ausgeführte Zeichnung einer Form dieses ersten Typus, ohne das etwaige Vorhandensein eines monoclinen Habitus zu erwähnen. Messungen an Krystallen dieses Typus wurden nicht publicirt.

Der monocline Habitus ist aber an Krystallen dieses ersten Brookittypus überaus deutlich und schön entwickelt. Die Fig. 2 ist eine Projection auf die Basisfläche (001) und stellt ein möglichst naturgetreues Bild dar von einem Krystalle, welchen ich aus der ehemaligen Bader'schen Sammlung in Wien acquirirte. Mehr, minder, gleichen alle — bisher von mir gesehenen — Brookite des ersten Typus dieser Figur. Der Habitus zeichnet sich dadurch aus, dass die positiven Flächen gross entwickelt sind, während die negativen Flächen nur schmale Abstumpfungen der Kanten bilden; ferner fehlen meist die negativen Flächen der Zonen *ez*, während die positiven vorhanden sind. Die Krystalle sind trotz ihrer Grösse — fast immer grösser als 1 cm, oft 2 cm — in der Flächenentwicklung einfach. Die Flächen A, m, e, D (oder $\mathfrak{Z}$) bestimmen die Form, während d, ζ, z, Δ (oder Θ) untergeordnet sind; x, y, P fehlen häufig und sind nie gross entwickelt. Aus der grossen Reihe von Flächen, welche Miller und Kokscharow für Brookit angegeben haben, ist also hier nur eine geringe Zahl vorhanden, und neben den bekannten Flächen $\mathfrak{Z}$ r treten noch drei neue Formen mit complicirten Indices: D, Δ, P auf.

Die Symbole der beobachteten Flächen sind in meiner Aufstellung [1]:

$$A(100)\ h' - m(1\bar{1}0)\ m' - x(102)\ o^2 - y(104)\ o^4$$
$$- d(043)\ e^{3}/_{1} - e(122)\ d'\ b^{1}/_{3}\ g^{1}/_{2} - z(112)\ d' - \eta(\bar{1}22)\ b'\ d^{1}/_{3}\ g^{1}/_{2}$$
$$- i(342)\ d'\ b^{1}/_{7}\ g^{1}/_{2} - P(7.5.14)\ d\ d^{1}/_{6}\ h^{1}/_{7} - D(4.11.14)\ d^{1}/_{7}\ b^{1}/_{15}\ g^{1}/_{14}$$
$$- \Delta(\bar{4}.10.13)\ b^{1}/_{6}\ d^{1}/_{14}\ g^{1}/_{13} - \vartheta(5.14.18)\ d^{1}/_{9}\ b^{1}/_{19}\ g^{1}/_{18}$$
$$- \Theta(\bar{5}.14.18)\ b^{1}/_{9}\ d^{1}/_{19}\ g^{1}/_{18} - v(326)\ d'\ d^{1}/_{5}\ h^{1}/_{6}.$$

Die hohen Indices von mehreren dieser beobachteten Flächen [2] sind beachtenswerth. Miller hat zuerst den Index von ϑ sichergestellt; Rath, Kokscharow und nun ich selbst das Vorkommen dieser Fläche über jeden Zweifel erhoben. Aber wie schon das complicirte Symbol andeutet, nicht diese Fläche allein, sondern ein ganzes System vicinaler Flächen ist möglich, von denen ich an diesem Typus die zwei neuen Flächen *D*, Δ, und am Typus III eine weitere Fläche Σ beobachtete, welche alle in Zonen *me*, *'mη* fallen (vergl. Project. Fig. 1).

Das Parametersystem dieses ersten Brookittypus ist:

$$\text{(D)} \qquad a : b : c = 0{\cdot}844149 : 1 : 0{\cdot}93887 \quad - \quad \eta = 90°20'.$$

Da die englischen Brookite dieses Typus gross, die Flächen oft schwach gekrümmt, wie geflossen, sind; da ferner an diesem Typus nur Pyramidenflächen dominiren, während domatische Flächen, welche das Parametersystem direct geben, fehlen, so musste das Axenverhältniss mittelst der Methode der kleinsten Quadratsummen abgeleitet werden. Der Rechnung wurde zu Grunde gelegt das prismatische Parameterverhältniss der früheren Autoren, welches bekanntlich

---

[1] In Folge des monoclinen Krystallsystems des Brookit wird es nöthig, die Fläche *b* (Autoren) mit *A*(100) und *a* (Autoren) mit *B*(010) zu bezeichnen. In den bekannten Miller'schen Indices unseres Minerals tauschen desshalb die zwei ersten Indices ihre Stelle.

[2] Die Flächen der $\pm$ Quadranten sind mit phonetisch gleichwerthigen Buchstaben bezeichnet. Für den positiven Quadranten [(100):(001) $< 90°$] wähle ich die lateinischen, für den rückwärts gelegenen oberen negativen Quadranten die griechischen Symbole. Im Übrigen behalte ich für die bereits bekannten Flächen die von den früheren Autoren verwendeten Buchstaben bei.

$$a : b : c = 0·848499 : 1 : 0·930061 \quad - \quad \gamma = 90°$$

ist. Die gesuchten drei Correctionen da, dc, $d\gamma$ leitete ich aus 8 Beobachtungen ab, die ein nahe vollständiges Netz um den Krystall bilden [1], und Maximaldifferenzen zeigen.

Die Correctionen folgen aus den primären Gleichungen:

	prismat. gerechnet	— beob.	$\pm da$	$\pm dc$	$\pm d\gamma$	= 0
$B\,m$	49°41'125	50° 5'	—1998·76	0	0	= 0
$m\,e$	46° 8'358	45°51'	+ 387·69	—1640·42	—0·475428	= 0
$m'\gamma$	46° 8'358	46°25'	+ 387·69	—1640·42	—0·475428	= 0
$m\gamma$	82°49'401	82°55'	—2686·73	— 214·93	—0·554138	= 0
$m'e$	82°49'401	83°35'	—2686·73	— 214·93	+0·554138	= 0
$m\,d$	59°45'507	59°42'	—1617·01	— 849·08	—0·554037	= 0
$m'd$	59°15'507	60°21'	—1617·01	— 849·08	+0·554037	= 0
$\gamma\,d$	23°16'817	23°20'	—2277·98	+ 626·54	+0·003288	= 0

Aus diesen Gleichungen folgt:

$$+ 32639·8 + 3891184·6\,da + 174461·7\,dc - d\gamma = 0$$
$$+ 16983·2 + 634312·4\,da + 354707·0\,dc + d\gamma = 0$$
$$- 35·681 - 4·4590\,da + 1·2264\,dc + d\gamma = 0$$

und die Correction des hypothetischen Parameterverhältnisses zu

$$da = -0·0082298 \quad dc = -0·003326 \quad d\gamma = +35'39''.$$

Diese Zahlen dem primatisch angenommenen Axenverhältnisse additiv hinzugefügt, führen zu einem monoclinen Axenverhältnisse, welches dann als erste Annäherung zu betrachten ist. Es lautet

$$a : b : c = 0·840269 : 1 : 0·926735 \quad \gamma = 90°\,35'\,39''. \quad \text{(A)}$$

Diese Differenzrechnungen erlauben aber auch direct die Wahrscheinlichkeit des monoclinen Systems zu prüfen. Bildet man zuerst die monoclinen Winkelwerthe aus den obigen Differenzengleichungen nach dem Schema

$$\text{monoclin} = \text{prismatisch} \pm da \pm dc \pm d\gamma$$

---

[1] Bezüglich der Details solcher Rechnungen verweise ich auf mein Lehrbuch, Vol. I, und auf frühere Nummern meiner „Mineralogischen Beobachtungen“.

und vergleicht hierauf Beobachtung und Rechnung, so lassen dann die Differenzen zwischen den monoclin berechneten Zahlen und der Beobachtung keinen sogenannten Gang mehr erkennen. Es sind die Differenzen im Sinne: „Rechnung minus Beobachtung“ für das

	prismatische System		monocline System	
	+	—	+	—
Bm		23'875		7'43
me	17'358		2'67	
$m^1\gamma$		16'642	2'67	
$m\gamma$		5'599		2'53
$m^1 e$		45'599		3'02
md	3'507			0'12
$m^1 d$		35'493	0'39	
γd		3'183	13'75	

Der Gang der Differenzen, ihre Grösse, das Gleichwerden der ± Summen zeigt, dass ein monoclines Parametersystem den Anforderungen zu genügen vermag.

Allein zur Ableitung des definitiven Axenverhältnisses genügt im monoclinen Systeme die Methode der Differenzenrechnung selten allein, indem Zwillingsbildung die wahre Symmetrie in manchen Fällen verschleiert. Die Frage kann auch so gestellt werden: sind die der Methode der kleinsten Quadrate zu Grunde gelegten Flächen $e\,\gamma$ auch wirklich die Flächen 122, 122; oder bereits durch Zwillingsbildung aus ihrer normalen Lage gerückt? Zur Beantwortung dieser Frage bedarf es dann eines Vergleiches aller beobachteten Winkel mit diesem in erster Annäherung gewonnenen Parametersystems (A), ferner der Berechnung aller möglichen Zwillingscombinationen; um zu definitiven Zahlen für a, b, c, γ zu gelangen.

Durch weitläufige Rechnungen und Vergleichungen des gesammten Beobachtungsmaterials erhielt ich die zweiten Correctionen

$$da = +0\cdot00388 \quad dc = +0\cdot012135 \quad d\gamma = -15'40''$$

welche zu dem System (A) additiv hinzugefügt das definitive Parametersystem D) des I Typus (wie schon oben erwähnt) ergeben zu:

$a:b:c = 0\cdot84415:1:0\cdot93887 \quad \eta = 90°\,20'$. (D)

Auf Grundlage dieser Zahlenwerthe berechnet sich für die beobachteten Flächen dieses Typus I die nachfolgende Winkeltabelle:

	A	B	c	m	m'
m (110)	40°10'	49°50'			
x (102)	60°40'		29°·0'		
y (104)	74° 9'		15°31'		
d (043)		38°37'	51°23'	59°33'	59°55'
t (021)		28° 2'2	61°57'7		
e (122)	67°43'	50°42'	47°24'5	45°42'7	83°10'5
η ($\bar{1}$22)	68° 8'3	50°33'6	47°35'5	82°48'5	46° 1'7
z (112)	63° 2'5	67°44'5	35°58'		
ζ ($\bar{1}$12)	63°21'	67°38'5	36° 8'	[*ed* = 23°28'	
r (326)	61°47'5	74°44'3	32°27'5	|$d\bar{e}_A$ = 23°53'	
φ ($\bar{3}$26)	62°17'	74°40'	32°37'5	[$\eta z'$ = 82° 9'6	
P (7·5·14)	61°57'	73°42'3	32°55'	|$\bar{e}_A z$ = 82°23'	
D (4·11·14)	75°26'3	55° 3'6	38°35'		
Δ (4.10.13)	74°44'	55°37'5	38°40'3		
ϑ (5.14.18)	75°44'2	55° 8'5	38°21'5		
Θ ($\bar{5}$.14.18)	76°14'8	55° 1'3	38°27'8		
i (342)	51°48'	46° 5'	68° 6'	23° 4'	
I ($\bar{3}$42)	51°59'	45°56'	68°28'5		23°12'

Ehe ich zur Besprechung einzelner gemessener Krystalle übergehe, finde ich es für nöthig, die allgemeinen Verhältnisse der Gestalt von *e η* ***D*** Δ ϑ zu erörtern.

Die dominirenden Flächen *e η* sind theils gestreift, parallel ihren Combinationskanten mit *d*, theils etwas gekrümmt, theils von Zwillingsfissuren durchzogen, die parallel den Kanten *A e* oder *e η* laufen und auf die Penetration von *e* mit $\bar{\eta}_A$ oder von *η* mit $\bar{e}_A$ hindeuten. Sind die Flächen *e η* allseits eben, so lassen sich bald bei der Messung Stellen finden, wo die doppelten Reflexe — durch diese Zwillungsstellung verursacht — nicht in ein Bild verschwommen, sondern deutlich trennbar auftreten.

Die Flächen *D*, Δ, ϑ sind, wenn auch gross und spiegelnd, doch selten eben. Sie geben meist verschwommene Reflexe. Auch auf ihnen sind mehrfache Zwillingsfissuren scharf sichtbar, gelegentlich verbunden mit Repetitionen der positiven Flächen *x*, *y*.

Die Fig. 4 liefert das Conterfei der Fläche ϑ eines im mineralogischen Museum befindlichen Krystalls; die linke Partie der Fläche ist rauh und matt, der rechte Theil hingegen glänzend aber von 8 genau zählbaren Doppelzwillingsstreifen, die alle miteinander und mit der Kante $\vartheta\Theta$ parallel laufen, durchzogen. Die Flächen x, y alterniren.

Die beobachteten Winkel haben nicht alle gleichen Werth. Abgesehen von den doppelten Reflexen, ist der wahrscheinliche Fehler einer Messung circa $\pm 5'$ bei Combinationen grossentwickelter Flächen. Kleinere Flächen, z, v, x, y, i und schmale, e, η, m, geben gelegentlich einfache Reflexe und fast absolut scharfe Messungen mit einem wahrscheinlichem Messungsfehler von $\pm 1'$. Diese Winkel sind auf der nachfolgenden Seite mit einem (*) bezeichnet. Dieselben lassen erkennen, dass neben der bekannten Zwillingsbildung nach A (100) auch noch Zwillingsstellung nach c (001) vorkommt. Unter allen Winkeln nimmt aber durchwegs der Winkel von $e\eta$ die Aufmerksamkeit in Anspruch. An allen gemessenen Krystallen schwankt $e\eta$ zwischen 43° 40′ und 44° 5′ und erreicht nicht den Werth 44° 23′, wie ihn die Hypothese des prismatischen Systems erfordern würde. Diese Thatsache allein könnte genügen, um zur Hypothese des monoclinen Systems gedrängt zu werden.

Sowohl hier, als auch in den nachfolgenden Paragraphen werde ich von je einem gemessenen Krystalle die Details näher angeben. Hiedurch werden auch künftige Forscher in den Stand gesetzt, meine Beobachtungen zu controliren, sich über deren Genauigkeit zu überzeugen und zu erkennen, ob die morphologischen Elemente unseres Minerals möglichst genau bestimmt wurden.

Krystall a, Fig. 2. Der Obertheil ist vollkommen, der Untertheil partiell entwickelt, unten abgebrochen; der lose Krystall 2^{cm} gross, ist glänzend, glatt, undurchsichtig, partienweise graubraun, wie pseudomorphosirt. Seine Dichte ist 4·155. Die Combinationen der bestreflectirenden Flächen haben (*).

		Gerechnet	
	Beobachtet	monoclin Schrauf	prismatisch Autoren
Ae	67°44′	67°43′	67°49′
$A\bar{\eta}_A$	68°28′	68° 8′	67°49′

	Beobachtet	Gerechnet monoclin Schrauf	Gerechnet prismatisch Autoren
$\eta\ e$	43°48'	$e\eta$ 44°8'3	44°23'
		$\eta\ \bar{\eta}_A$ 45°43'	
$A\ d$	89°47'	89°47'	90°
$e\ d$	23°20'	23°28'	23°35'
$\eta\ d$	23°38'	23°28'5	23°35'
$'m\ 'd$	59°42'	59°33'	59°43'
$'m\ '\eta$	82°45'	82°48'	83° 4'
$'m\ e'$	45°54'	45°42'	45°42'
$'m'\ 'd$	60°21' ±20'	59°55'	59°43'
$'m'\ 'e$	85°30'	83°10'	83° 4'
$m'\ '\eta$	46°20'	46° 1'	45°42'
$e\ 'e$	78°36'	78°36'	78°58'
$\eta\ '\eta$	79° 0'	78°52'	78°58'
$e\ '\eta$	94°35'	95° 0'	95°22'
* $e'\ v'$	24° 0'	24° 2'	24° 8'
* $e'\ 'z$	16°56'	$e\,z$ 17° 2'	17° 6'
* $e\ z$	16°57'	$e\,\bar{\xi}_c$ 16°56'	
* $z\ z'$	44°43'	$\bar{\xi}_c\,\bar{\xi}_c'$ 44°43'	44°46'
* $e\ P$	23°20'	23° 0'	
* $\eta_1\ 'v$	76°53'	$\eta\,v$ 76°56'8	
* $\eta_2\ 'v$	77°18'	$\bar{e}_A\,v$ 77° 9'6	
* $'\eta\ z$	82°10'	$\eta\,z$ 82° 9'	
* $\eta_1\ z$	82° 6'	$\bar{e}_A\,z$ = 82°23'	
* $\eta_2\ 'z$	82°29'	$\bar{e}_A\,\bar{\xi}_c$ = 82°33'	
$A'\ D$	—75°28'	75°26'	$A\,\mathfrak{D}$ = 75°54'
$A'\ \Delta$	74°42'	74°44'	
$e\ D$	9°35' / 10°15'	10° 7'	$e\,\mathfrak{D}$ = 10°32'
$'z\ 'D$	16° 5'	16°10'	
$D\ 'D$	69°45'	69°53'	$'\mathfrak{D}\,\mathfrak{D}$ = 70° 4'
$\Delta\ '\Delta$	67°40'	68°45'	
$D\ '\Delta$	76°33'	77°15'	$\mathfrak{D}\ '\mathfrak{D}'$ = 77°10'
$'D\ \Delta$	76°50'	77°15'	
$'D\ '\Delta$	29°35'	29°50'	$\mathfrak{D}\,\mathfrak{D}'$ = 28°10'
$D\ \Delta$	29°40'	29°50'	
$'\eta\ '\Delta$	9°53'	9°37'	

$$\Delta\,(\text{Beobacht.} - \text{Rechnung}) = \frac{+160}{-176} = \pm 336$$

Δ für 1 Beobacht. $= \pm 9'3$.

Der mittlere Fehler mit ±9'3 ist wohl ziemlich gross, allein es darf nicht übersehen werden, dass dieses Resultat sich viel

günstiger gestaltet hätte, wenn nur die Messungen an den besser reflectirenden Flächen und nicht die Gesammtsumme aller wäre berücksichtigt worden.

Krystall *b* im mineralogischen Museum der Universität finde ich desshalb erwähnenswerth, weil derselbe wirklich die Miller'schen Flächen ϑ (5 14 18), Θ ($\bar{5}$ 14 18) trägt. Der Krystall ist eigentlich eine Gruppe dreier nahezu parallel verwachsener Krystalle, von denen ein Exemplar dünn, die beiden anderen dagegen dick tafelförmig sind. Letztere besitzen ausgezeichnete monocline Symmetrie, durch das Vorherschen von *e* und der Zone *ez*, während η klein ist und ζ fehlt. (Fig. 3.)

	beobachtet	monoclin gerechnet
$\vartheta\,\Theta$	27°50'	28° 1'
$e\,\vartheta$	10°20'	10°26'
$\vartheta\,\vartheta$	69°30'	69°42'
$\vartheta\,\Theta'$	76°50'	76°49'

An den übrigen zahlreichen, von mir besichtigten Krystallen konnte ich theils die Combinationen der Flächen *e v z i D* Δ, theils *e x y z D* Δ sicherstellen. Durch diese Beobachtungen ist somit die Existenz der vicinalen Flächenpaare *v*(326) *P*(7·5·14) einerseits; ϑ (5·14·18); *D*(4·11·14); Θ (5·14·18); Δ ($\bar{4}$ 10 13) anderseits bewiesen. Die von Miller angedeutete Fläche $\vartheta_1 =$ (5·11·14) konnte ich an meinem Materiale nicht auffinden.

Die +Flächen *x*, *y* sind meist schmal; die Gegenflächen der Rückseite *X*(102), *Y*(104) konnte ich an den von mir gesehenen Krystallen nie entdecken. Kommen Repetitionen von *x*, *y* vor, so spiegeln dieselben gegenseitig ein. Die eingeschalteten negativen Zwillingslamellen sind daher von minimaler Grösse. Deren mehrfache Widerholung hingegen genügt, um auf den grossen *e* Flächen deutlich trennbare doppelte Bilder (e_1 e_2) hervorzurufen, welche der Penetration von *e* und η_A entspringen. Die schon früher geschilderte Fig. 4 entspricht dem Krystalle, welchem die nachfolgenden Messungen angehören.

	Beobachtet	Gerechnet monoclin Schrauf	Gerechnet prismatisch Autoren
A x	60°36'	64°40'	60°43'
A y	74°13'	74° 9'	74°20'

	Beobachtet	Gerechnet monoclin Schrauf	Gerechnet prismatisch Autoren
$e_1{}'e_1$	78°30'	$e'e =$ 78°36'	78°58'
$e_2{}'e_2$	79°10'	$\eta'\eta =$ 78°52'	
$e_2\,\eta$	43°40'	$\bar{\eta}_A\,\eta =$ 43°43'	44°23'
$'m'\,'e_2$	82°50'	$'m'\,\bar{\eta}_A =$ 82°48'	83° 4'
$'m'\,'\eta$	46° 5'	46° 1'	45°42'
$'m\,'i$	23° 0'	23° 4'	
$'m'\,'d$	59°50'	59°55'	59°43'
$\eta\,\Theta$	10°20'	10°39'	

Ich schliesse hier mit den Detailangaben, indem ich bereits durch diese wenigen angeführten Zahlen die Nothwendigkeit der Annahme eines monoclinen Parametersystems für bewiesen erachte.

§. 3.

Krystalle des Typus II, von Amerika.

Kleine dünne plattenförmige Krystalle des Brookits kommen von Ulster Cy, N. Y. in den Handel. Sie haben Quarz zum Begleiter und stammen aus den im silurischen Shawangung-Sandstein liegenden Ellenviller Bleigängen. Eine Zeichnung, welche genau den Habitus dieses Vorkommens, natürlich mit hypothetischer prismatischer Symmetrie, darstellt, hat zuerst Dana in Nr. 8 seiner Mineral. Contribut. 1854 gegeben. Eine genaue Messung solcher Krystalle ergab mir aber das unerwartete Resultat, dass die Winkel weder mit den prismatischen Werthen der Autoren, noch mit meinen Werthen des Typus I stimmen. Ferner zeigen dieselben fast immer monocline Symmetrie, indem an den Krystallen nur $x\ y$, nicht aber $X\ Y$ entwickelt ist.

Aus meinen Beobachtungen leitete ich desshalb für die Brookite von Ellenville ein bestimmtes Parameterverhältniss ab, nämlich

$$a : b : c = 0{\cdot}846931 : 1 : 0{\cdot}93795 \quad \eta = 90°\,39'{\cdot}3,$$

welches nun den Typus II begründet. Mit Zugrundelegung dieser Zahlen berechnet sich die nachfolgende Winkeltabelle:

	a	b	c	m
′m(1̄10)	40°16'	—49°44'	89°30'	99°28'
x(102)	60°31'3	90° 0'	28°49'4	67°56'9
X(1̄02)	61°31'3	90° 0'	29° 8'	68°40'
y(104)	73°55'	90° 0'	15°25'7	77°48'
Y(1̄04)	75° 8'	90° 0'	15°31'3	78°42'5
d(043)	89°35'4	38°39'2	51°20'8	59°19'2
d(043)			: m′	60° 2'7
t(021)	89°41'5	28° 4'	61°56'	54°57'
t(021)			: m′	55°32'
e(122)	67°36'	50°45'5	47°16'	45°35'6
η(1̄22)	68°25'	50°28'5	47°37'5	46°14'
o(111)	50°46'6	58° 0'2	55° 5'3	34°24'6
ω(1̄11)	51°21'6	57°42'	55°46'4	34°43'6
n(121)	62°14'	38°40'	65° 3'5	30°40'
z(112)	62°54'	67°47'5	35°47'5	53°42'5
ν(1̄21)	62°43'5	38°20'4	65°37'2	31° 3'5
ζ (1̄12)	63°50'9	67°34'9	36° 9'	54°21'

Die morphologischen Verhältnisse der Brookite von Ellenville sind weit einfacher, als jene der Krystalle vom Typus I. Weder Dana 1854, noch Rath (Pogg. 113), noch jetzt ich selbst fanden an denselben ϑ oder hiezu vicinale Flächen auf. Die Form der Krystalle ist plattenförmig durch das Vorherrschen der Flächen *A*, *m*, *c*, und die übrigen auftretenden Flächen sind gleichsam nur Abstumpfungen der Kanten *A c*, oder *m c*.

Ich beabsichtige nur einen Krystall von Ellenville, welcher sehr flächenreich war und genaue Messungen erlaubte, zu discutiren, und an ihm die Differenzen gegen das hypothetische ältere prismatische Parametersystem zu zeigen. Der Krystall in Fig. 5 naturgetreu dargestellt, war eine Combination der Formen:

$c(001)\,p' - A(100)\,h' - m(110)\,m' - k(410)\,h^5 - x(102)\,o^2$
$y(104\,o^4 - t(021)\,e^{1/2} - e(122)\,d'\,b^{1/3}g^{1/2} - z(112)\,d' -$
$o(111)\,d^{1/2} - n(121)\,d\,b^{1/3}\,g'$.

	Beobachtet	Gerechnet monoclin Schrauf	Gerechnet prismatisch Autoren
A A′	179°56'	180°	180°
A c	89°26'	89°20'7	90°
A′ c	90°30'	90°39'3	90°
c y	15°16'	15°25'	15°40'
m m′	99°33'	99°28'	99°50'

	Beobachtet	Gerechnet monoclin Schrauf		Gerechnet prismatisch Autoren
$m\,y$	77°55'		77°48'	78° 4'
$m\,c$	89°33'		89°30'	90°
$'m'\,c$	90°30'		90°30'	90°
$m\,z$	53°40'		53°42'	53°45'
ct	62° 1'		61°56'	62° 6'
ce	47°15'		47°16'	47°41'
cn	65°10'		65° 3'5	65°32'
$m_\alpha\, t_\alpha$	54°52'	$m\,t$	54°57'	55°19'
$m_\beta\, t_\beta$	55°32'	$'\bar{m}'_A\,t$	55°32'	
$m'_\alpha\, t_\alpha$	55°10'	$'\bar{m}_A\,t$	54°57'	55°19'
$m'_\beta\, t_\beta$	55°32'	$m\,t$	55°32'	
Δ' (Beob. — Rechn.) =			± 77'	± 295'
Δ' (1 Beob.)			± 4'8	± 19'5

Die Betrachtung der Differenzen lehrt, dass die Messungen nur durch das Parametersystem des Typus II erklärlich sind. Die letzt angeführten vier Beobachtungen m_α m_β verdanken ihre Entstehung doppelten Bildern, welche wieder auf die bei monoclinen Krystallen so überaus häufige Erscheinung von Zwillingsbildung zurückzuführen sind. Auch hier ist, wie in der Mehrzahl aller Fälle, die Zwillingsaxe normal zu A (100). Näher einzugehen auf solch' bekannte Verhältnisse halte ich für überflüssig.

Da mir von diesem Typus nur eine geringe Anzahl von vollkommen spiegelnden Krystallen zu Gebote stand, die Mehrzahl der Krystalle hingegen nur undeutliche Bilder lieferte, so ist der wahrscheinliche Fehler des Axensystems muthmasslicherweise nicht Null, sondern ± 5'. Doch auch solche etwaige Correctionen werden dann nur die absoluten Werthe der Parameter verbessern, nicht aber an der Thatsache rütteln, dass Krystalle dieses Typus deutlich entwickelte monocline Verhältnisse zeigen.

§. 4.

Krystalle des Typus III von England, Russland, Schweiz.

An den Formen jener Brookite, welche zum Typus III zu zählen sind, dominiren (abgesehen von A und m) die Flächen x, oder e. Die Zone $x\ y\ c$ ist vorherrschend entwickelt an den

dünntafelförmigen, rothdurchscheinenden Krystallen von England, welche oft auf Handstücken zugleich mit Brookiten des I. Typus (vergl. oben) im Handel vorkommen. Bei den russischen Brookiten, welche theils dicktafelförmig, theils säulenförmig sind, dominirt hingegen die Fläche e, oder die Zone o, e. Der Formenreichthum der Krystalle des ersteren Fundortes ist den Mineralogen durch Miller und Rath, der des letztgenannten durch Kokscharow geschildert worden. Dasselbe gilt auch von den Winkeln. Die Angaben von Miller (berechnet mit Grundlegung von Messungen englischer Krystalle) und von Kokscharow (betreffend russische Brookite) weichen so wenig von einander und von den directen Messungen ab, dass man schon aus den vorhandenen Beobachtungen früherer Autoren den Schluss ziehen muss: 1. die kleinen durchsichtigen Krystalle von England und Russland sind morphologisch und chemisch ident. 2. Sie müssen einem vom Typus I und II vollkommen verschiedenen Parametersystem angehören. — Sie bilden in der That den Typus III, welcher nur wenig von der prismatischen Symmetrie abweicht.

Eine genaue Untersuchung der „englischen" und „russischen" Brookite dieses Typus zeigt, dass fast jeder Krystall, entweder auf e selbst, oder in der Mitte der Zone x, y, Riffe oder einspringende Winkel hat. Kokscharow hat schon auf diese Juxtapositionsriffe aufmerksam gemacht, jedoch keinerlei Abnormität in den Winkeln hiemit verbunden erachtet. Ich selbst fand erst nach längerem Häsitiren eine Lösung dieses scheinbaren Räthsels mit Hilfe eines russischen Brookits. Derselbe hatte die Zone $o\ e$ schön entwickelt, aber auf e eine deutliche Zwillingsfissur. An ihm musste sich daher die Zone $o\ e\ \tau\ \omega$ jedenfalls — eben wegen dieser Zwillingsnaht — gestalten: entweder zu

$$\bar{\omega}_c\ \bar{\tau}_c\ \mid\ e\ \tau\ \omega \quad \text{mit } m\bar{m}_c > 180°,$$

oder zu

$$\bar{o}_c\ \bar{e}_c\ \bar{\tau}_c\ \mid\ e\ o \quad \text{mit } m\bar{m}_c < 180°.$$

Die Messung $m\bar{m}_c$ ergab 179° 45′. Diess genügt, um sowohl die Flächen als auch um das Zwillingsgesetz und das monocline System mit Sicherheit angeben zu können.

Mit Zugrundelegung genau discutirter Beobachtungen konnte ich dann für die Brookite des dritten Typus (englisch und russisch) das folgende Parametersystem ableiten:

$$a : b : c = 0{\cdot}841419 : 1 : 0{\cdot}943441 \quad \eta = 90° 6'5$$

Diese Parameter weichen in ihren absoluten Werthen nur unbedeutend von dem $a : b : c$ Kokscharow's ab. Auch die Differenz im Axenwinkel, gegen das prismatische Krystallsystem ist nur einige Minuten. Letzteres sowohl, als auch die zahlreichen Zwillingslamellen verschleiern die wahre monocline Symmetrie, und gestatten, dass die Beobachtungen durch ein prismatisches System interpretirt werden können. Bekanntlich imitiren ja die Mehrzahl der Zwillinge von monoclinen Mineralien die Symmetrie der prismatischen Krystalle an einem freien Ende.

Mit obigem monoclinen Parametersystem ward die nachfolgende Winkeltabelle berechnet, in welcher nur die von den früheren Autoren und jetzt von mir beobachteten Flächen des Typus III aufgenommen sind.

	A	B	c	m	
$\bar{A}_c$ $(100)_c$	179°47'	90°	89°53'5		
x (102)	60°38'5	90°	29°15'	67°58'	$x\,o$ = 36°45'6
y (104)	74°14'5	90°	15°39'	70° 0'3	$y\,o$ = 44°26'5
X ($\bar{1}$02)	60°48'3	90°	29°18'2	68° 5'2	$X\,\omega$ = 36°49'9
Y ($\bar{1}$04)	74°26'5	90°	15°40'	78° 9'4	$Y\,\omega$ = 44°32'6
d (043)	89°56'	38°29'	51°41'	54°40'7	$m'\,d$ = 59°47'8
t (021)	89°57'	27°55'5	62° 4'5	55°17'1	$m'\,t$ = 55°22'7
m (110)	40° 4'5	49°55'5	89°55'	99°51'	
l (210)	22°48'9	67°11'1	89°54'5	17°15'6	
k (410)	11°52'7	78° 7'3	89°54'3	28°11'8	
p (11·2·0)	8°41'8	81°18'2	89°54'1	31°22'7	
g (23·4·0)	8°19'5	81°40'5	89°54'	31°45'0	
o (111)	50°47'	57°53'8	55°38'	34°17'	$o\,\bar{o}_c$ = 78°17'
ω ($\bar{1}$11)	50°50'9	57°51'0	55°44'6	34°20'4	$e\,\eta$ = 44°22'2
n (121)	62°15'5	38°33'2	65°27'6	30°43'3	$e\,d$ = 23°34'5
ν ($\bar{1}$21)	62°20'3	38°30'2	65°33'0	30°47'3	$e\,t$ = 28°44'8
w (272)	71°58'1	24°29'2	73°58'0	34°38'3	$\eta\,d$ = 23°34'5
W ($\bar{2}$72)	72° 1'5	24°26'7	74° 1'7	34°44'7	$\eta\,t$ = 28°43'3
h (151)	76°53'3	17°40'9	78°19'3	38° 5'8	$e\,X$ = 66°13'8
H ($\bar{1}$51)	76°55'5	17°39'1	78°22'2	38° 8'3	$\eta\,x$ = 66°15'1
e (122)	67°44'8	50°34'3	47°37'6	45°41'0	$e\,\mathfrak{z}$ = 10°29'3

	A	B	c	m	
η ($\bar{1}22$)	67°52!9	50°31!5	47°41!4	45°46!9	$\eta\,\Theta$ = 10°31!1
s (322)	39°13!9	64°16!6	62°30!9	29°17!5	$e\,z$ = 16°26!7
σ ($\bar{3}22$)	39°17!6	64°14!4	62°39!8	29°18!5	$\eta\,\zeta$ = 16°25!7
r (221)	43°34!5	52°28!7	71° 5!2	18°49!8	$\eta\,\Sigma$ = 6°52!3
ρ ($\bar{2}21$)	43°37!5	52°26!3	71°14!1	18°51'0	$\zeta\,\Sigma$ = 15°56!8
u (784)	47°23!6	49°25!9	69°45!7	20°29!8	$\iota\,\Omega$ = 3°24!3
ε ($\bar{7}84$)	47°27!0	49°23!3	69°53!9	20°31!5	$\vartheta\,\Theta$ = 28°11!5
i (342)	51°44!7	46° 3!9	68°21!2	23° 0!3	$\vartheta\,'\Theta'$ = 77° 7!5
I (342)	51°48!5	46° 1!0	68°28!7	23° 2!7	$'\vartheta$ = 70° 0'
z (112)	63° 1!5	67°41!8	36°10'5	53°44!0	
ζ ($\bar{1}12$)	63°11!4	67°37!1	36°15!5	53°49!5	
v (326)	61°46!8	74°40!3	32°42!5	57°51!6	
φ ($\bar{3}26$)	61°56!5	74°38!9	32°45!7	57°58!2	
f (3·10·2)	70°45!1	22°32!7	78°40!3	32° 7!8	
F ($\bar{3}$·10·2)	70°47!5	22°30!7	78°44!5	32°10!1	
ϑ (5·14·18)	75°49!3	55° 0!0	38°22!7	56°10!3	
Θ ($\bar{5}$·14·18)	75°59!2	54°58!1	38°34!8	56°18!0	
Σ ($\bar{2}$·56)	73°42!3	53°36!7	41° 3!7	52°39!2	
Ω ($\bar{1}$·22·12)	—87°22!6	30° 8!3	60° 0!3	53°43!0	

Da die Brookite dieses Typus nur wenig von der prismatischen Symmetrie abweichen, so will ich an zwei der beobachteten Krystallen zeigen, dass die Zwillingsbildung an genau messbaren Krystallen erkennbar ist.

Krystall (a). Gegen 4 Mm. gross, sehr schön und scharf glänzend von Russland. Beobachtet sind an ihm die Flächen A, B, c, g, m, o, e, z, x, y, η. Naturgetreu dargestellt in Fig. 7. Ein Blick auf diese Zeichnung mit ihrer Symbolik lehrt, dass am freien Ende des Krystalles eigentlich nur die Flächen des +Quadranten zur Ausbildung gelangt sind. Die Existenz der Fläche η gibt sich nur bei sehr intensiver Beleuchtung durch ein schwaches Nebenbild im Reflex von e zu erkennen.

	Beobachtet	Gerechnet monoclin Schrauf	Gerechnet prismatisch Autoren
	$m\,m'$ = 99°51'	99°51'	$m\,m'$ = 99°50'
*	$m\,\bar{m}_c$ = 179°47'	179°50'	$m\,'m'$ = 180° 0'
	$m\,e$ = 45°42'	45°41'	$m\,e$ = 45°42!5
	$\bar{m}_c\,\bar{e}_c$ = 45°42'	45°41'	$'m'\,'e'$ = 45°42!5
	$m\,o$ = 34°15!5	34°17'	$m\,o$ = 34°17!3
*	$o\,\bar{o}_c$ = 111°16'	111°16'	$o\,'o'$ = 111°25!5

		Gerechnet	
	Beobachtet [1]	monoclin Schrauf	prismatisch Autoren
	$\bar{m}_c\ \bar{o}_c =$ 34°18'	34°17'	$'m'\ 'o' =$ 34°17'3
	$o\ e =$ 16°58'	16°57'8	$o\ e =$ 17° 1'
*	$o\ '\bar{o}_c =$ 78°20'	78°17'	$o\ o' =$ 78°25'
	$'e\ \bar{e}_c =$ 44°24'	44°21'3	$'e\ 'e' =$ 44°23'
	$'\bar{e}_c\ '\bar{o}_c =$ 16°59'	16°57'8	$o'\ e' =$ 17° 1'
	$o\ 'o =$ 64°12'	64°12'3	$o\ 'o =$ 64°17'
*	$e\ \bar{e}_c =$ 95°17'	95°15'3	$e\ 'e' =$ 95°22'
*	$'\bar{e}_c\ \bar{e}_c =$ 78°48'	78°51'3	$e'\ 'e' =$ 78°57'
*	$y\ \bar{x}_c =$ 44°50'5	44°54'	$y\ x' =$ 44°58'
*	$x\ \bar{x}_c =$ 58°28'	58°30'	$x\ x' =$ 58°36'

Diese angeführten Winkel genügen zum Beweise, dass sich das monocline Parametersystem vollkommen den Messungen anschmiegt. Nebenflächen — *n*, *r* — ohne Reflexe, klein, übergehe ich.

Krystall *b*. Die Brookite, welche zu diesem Typus gehören und von England stammen, zeigen etwas verschiedene Formen; gegenüber den eben besprochenen russischen. Sie sind mehr plattenförmig, die Zone *x y* dominirt, und an ihnen sind die zu ϑ vicinalen Flächen vorkommend. Ich werde im Nachfolgenden einen Krystall discutiren, welcher nicht die Fläche $\Theta(\bar{5}\cdot14\cdot18)$ sondern nur die hiezu vicinale neue Fläche $\Sigma(\bar{2}56)$ $b^1{}_3\ d^1{}_7\ g^1{}_6$ und ferner die neue Fläche $\Omega(1.22.12)$ $b^1{}_{21}\ d^1{}_{23}\ g^1{}_{12}$ zeigte. Die Fig. 6 gibt ein naturgetreues Bild desselben, und lässt hiedurch theils die einspringenden Winkeln, also Zwillingsbildung, theils die monocline vorn und rückwärts ungleiche Ausbildung der Zone *v z* erkennen. An ihm wurden die Flächen beobachtet *A B m d t x y X e v z* η ζ *I i* ν Σ Ω. Obgleich die Reflexe nicht tadellos waren, ferner die für die Charakteristik eines monoclinen Krystalls wichtigsten Flächen *A m c* nicht benützbar waren, so lassen doch die Messungen an den Flächen *e* η erkennen, dass der Bau des Krystalls nicht einfach ist, sondern dass — angedeutet ebenfalls durch die einspringenden Winkel — mehrfache Zwillingslamellen den Krystall zusammensetzen.

---

[1] Die mit * bezeichneten Messungen charakterisiren den Krystall als monoclin.

	Beobachtet [1]	Gerechnet monoclin Schrauf	Gerechnet prismatisch Autoren
	$c\,y = 15°37'$	15°39'	$y\,c = 15°40'$
	$c\,\bar{y}_c = 15°39'$		
	$c\,x = 29°16'$	29°15'	$c\,x = 29°18'$
	$cX = 29°18'$	29°18'	
	$'B\,t' = 27°57'$	27°55'5	$bt = 27°54'$
	$'e\,\bar{e}_c = 44°19'$	44°21'3	$'e\,'e' = 44°23'$
**	$\bar{e}_c\,\eta = 78°56'$	78°54'3	$'e\,'e' = 78°59'$
	$'B\,\bar{e}_c = 50°34'$	50°34'3	$B\,'e' = 50°31'5$
	$'B\,\bar{z}_c = 67°40'$	67°41'8	$B\,z = 67°37'$
	$e\,'e = 78°52'$	78°51'3	$e\,'e = 78°59'$
**	$\eta\,e' = 95°19'$	95°19'3	$'e\,e' = 95°22'$
	$'z\,\zeta = 72°26'$	72°26'	$'z\,z' = 72°30'$
	$'B\,'z = 67°41'$	67°41'8	$B\,z = 67°37'$
	$c\,\Sigma = 41°15'$	41° 3'6	$c\,\vartheta = 38°26'$
	$\eta\,\Sigma = 7°10'$	6°52'2	$c\,\vartheta = 16°30'5$
	$A'\,\Sigma = 73°50'$	73°42'	$A\,\vartheta = 75°55'7$
	$\zeta\,\Sigma = 15°45'$	15°56'	
	$t\,\Omega = 3°22'$	3°24'3	
	$\bar{e}_c\,\Omega = 25°24'$	25°20'3	

Die neue Fläche $\Omega(1{\cdot}22{\cdot}12)$ liegt in der Zone ηt, vicinal zu t (vergl. Projection Fig. 1), $\Sigma(\bar{2}{\cdot}56)$ hingegen in der Zone $m\eta$. Σ liegt somit in derselben Zone, in welcher Θ Miller $(\bar{5}{\cdot}14{\cdot}18)$ liegt, unterscheidet sich von letzterer jedoch wesentlich in den Winkeln, die ganz genau auf das einfache Symbol $\bar{2}56$ passen. Es ist daher die Vermuthung gerechtfertigt, dass $\Sigma(\bar{2}56)$ die Fläche sei, welche in ihrem Symbol möglichst zu erreichen, die Natur bei der Bildung der vicinalen Flächen ϑ $\Theta(\overset{\pm}{5}{\cdot}14{\cdot}18)$, $D\,(4{\cdot}11{\cdot}14)$, $\Delta(\bar{4}{\cdot}10{\cdot}13)$ anstrebte [2].

[1] Zu den mit ** bezeichneten Winkeln bemerke ich, dass die Fläche η doppelte Bilder reflectirte; jedenfalls entsprechend der Übereinanderlagerung der Flächen η und $\bar{e}'_c$. Gemessen ward

$$c\eta? \begin{cases} 47°25' & \text{sehr matter Reflex} = c\,\bar{e}'_c \\ 47°45' & \text{guter Reflex} = c\,\eta \end{cases}$$

in Folge dessen ist dann für die übrigen Messungen nur noch der Reflex von η berücksichtigt worden.

[2] Wie schon früher erwähnt, fallen die Flächen Σ, ϑ, Θ, D vollkommen genau, Δ sehr nahe in die Zone me, oder $'m\eta$.

Den Brookiten dieses Typus III sind wahrscheinlich auch alle Krystalle unseres Minerals, die von „schweizerischen“ Fundorten stammen, zuzuzählen. Es fällt wohl ziemlich schwer, Brookite vom Maderaner Thale, oder von Tête noire zu finden, welche theils genügend grosse Flächenentwicklung, theils ausgezeichnet spiegelnde Flächen zeigen, um an ihnen das Parametersystem festzustellen.

Messungen mit dem relativ geringsten wahrscheinlichen Fehler wegen Beschaffenheit der Flächen erlaubte mir ein Krystall von Tête noire, des bekannten von Kenngott erwähnten Vorkommens, den ich vor einiger Zeit in der Schweiz acquirirte. Der Krystall besitzt eine Form, die jener des Typus I nahekommt (Fig. 8). Die Flächen $e\ \gamma_{,}$ dominiren, x, y, $\hat{z}$ fehlen, c ist kaum messbar, nur angedeutet. Die Reflexe sind wohl deutlich, jedoch nicht absolut scharf, so dass die einzelnen Ablesungen einen wahrscheinlichen Fehler von $\pm 3'-6'$ haben. Die Fläche m' gibt scharfe Doppel-Reflexe, ein Merkmal, dass dieselbe aus m' und $\bar{m}_{,}$ zusammengesetzt ist. Hiermit stimmen auch die betreffenden Messungen:

	beobachtet	gerechnet monoclin
$m\ m'$	99°56'	99°51'
$t\ t'$	56° 6'	55°51'
$e\ t$	61°58'	62° 4'5
$e\ '\gamma_{,}$	95°39'	95°19'
$e\ \gamma_{,}$	95°44'	
$e\ 'e$	78°59'	78°51'
$\gamma_{,}\ '\gamma_{,}$	79° 3'	78°57'
$e\ \gamma_{,}$	44°24'	44°22'
$'e\ '\gamma_{,}$	44°28'	
$e\ t$	28°38'	28°44"
$m'\ \gamma_{,}$	45°31'	45°46'
$m'_1\ e$	83° 3'	$\bar{m}_{,}\ e =$ 83° 0'
$m'_2\ e$	83°13'	$m'\ e =$ 83° 9'
$m'_1\ t$	55°12'	$\bar{m}_{,}\ t =$ 55°17'
$m'_2\ t$	55°25'	$m'\ t =$ 55°22'6
$c\ m'_1$	89°58'	$\bar{m}_{,}\ c =$ 89°55'
$c\ m'_2$	90°12'	$m'\ c =$ 90° 5'
$lf\ m'$	117°12'	117°11'

Obgleich diese Messungen, namentlich aber $e\ \gamma_{,}$, nicht vollkommen mit der Rechnung übereinstimmen, so ist doch der Gang

der übrigen Differenzen ein so unregelmässiger, dass aus ihm schon die Unmöglichkeit erhellt, etwa Correctionen des Parametersystems ableiten zu können.

Ich glaube desshalb, unbedingt diese Krystalle der Schweiz dem Typus III anreihen zu können. Geringfügige Differenzen in den Werthen der Constanten a, b, c, zeigen dieselben, welche auch wahrscheinlich an noch besserem Materiale, wenn solches überhaupt zu finden, noch intensiver hervortreten werden. Die Zahlen aber für m'_1 m'_2 lassen jetzt schon zur Genüge erkennen, dass der Axenwinkel γ nur unbedeutend von der für den Typus III geltenden Zahl $\gamma = 90° 6'$ im additiven Sinne abweichen kann.

§. 5.

Nachtrag zu: Brookit Typus III.

In diesem Zusatze beabsichtige ich die nach Beendigung meines M. S. erschienene Arbeit des Herrn Prof. Rath mit wenigen Worten zu discutiren. Mein hochgeehrter Freund hat in den Monatsberichten der Berliner Akademie, 1875, p. 535 Messungen publicirt, welche sich auf russische Brookite beziehen, ferners hervorgehoben, dass wenigstens für dieses Vorkommen kein Grund vorliegt, die bisher allgemein angenommene Ansicht über das (prismatische) Krystallsystem zu ändern, und meine Hypothese (monoclines System) zu acceptiren. Dem genannten Autor muss entgangen sein, dass ich schon 1873 (vergl. oben) für den Typus III (Russland) den Axenwinkel zu nur $\gamma = 90° 6^1/_2{}'$ angab. In der That lassen aber die Differenzen seiner Beobachtungen gegen die Rechnung keinen Beweis „gegen“ dieses γ und das monocline System zu. Die Differenzen betragen nämlich im Mittel für die einzelne Messung circa $1^1/_2{}'$ sowohl gegen die prismatische Rechnung, als auch gegen die von mir monoclin durchgeführten Bestimmungen. Ja, wollte man aus seinen beobachteten Winkeln den Axenwinkel ableiten, so käme man unmittelbar wieder zum monoclinen Systeme. Für die Erkennung und Unterscheidung zwischen prismatischem und monoclinem Systeme haben nämlich nicht alle Winkel gleiche Werthe. Jene Messungen, welche den Axenwinkel direct geben, sind von weit höherem Gewichte als ganz untergeordnete Pyramidenwinkel.

Discutirt man in diesem Sinne den Winkel vom Prisma zum Doma:

	Rath beob.	Rath prismat. gerechnet	Schrauf monocl. gerechnet
$Mt = (110)(021)$	$= 55°18'$	$55°18'54''$	$55°17' 5''$
$M^3t = (\bar{1}10)(021)$	$= 55°22'$	$55°18'54''$	$55°22'45''$

so sieht man, dass diese Messungen mit meinen Rechnungen fast vollkommen stimmen. Ja noch mehr. Legt man diese Beobachtungen Rath's der Bestimmung des Axenwinkels γ zu Grunde, z. B. mit Kokscharow's Werthen

$$Bt = 27° 53'55'' \quad BM = 49° 55$$

oder mit meinen Zahlen

$$Bt = 27° 53'5 \quad Bm = 49° 55'5,$$

so erhält man im Mittel für den Axenwinkel, und zwar für

$$\sphericalangle (100)(001) = AC = 180 - \gamma = \sphericalangle MBt = 87° 57'8$$
$$\sphericalangle (100)(001) = A'C = \gamma = \sphericalangle M^3Bt = 90° 7'0.$$

Diese Messungen ergeben somit, dass der vordere Quadrant < 90, der rückwärtige Quadrant $> 90°$ und der Axenwinkel im Mittel $90° 4'35''$ ist. Ich habe aus meinen Beobachtungen $\gamma = 90° 6'30''$ abgeleitet (vergl. Anzeig. Akad. 1873). Ich glaube daher die Beobachtungen meines hochgeehrten Freundes nicht als eine Widerlegung, sondern vielmehr als eine Bestätigung meiner eigenen Messungen und Rechnungen ansehen zu können.

§. 6.

Schlussfolgerungen.

Die Thatsache, dass Brookit im monoclinem Systeme krystallisirt, ist sowohl für die optischen als auch für die chemischen Beziehungen unseres Minerals von Wichtigkeit.

In erster Beziehung erinnere ich an seine bekannte Dispersion der optischen Axenebenen. Eine solche Dispersion, obgleich theoretisch möglich, eint sich doch schlecht mit der aus zahlreichen Beobachtungen abgeleiteten optischen Symmetrie des prismatischen Systems. Sie ist hingegen als Dispersion croisée eines der Hauptmerkmale für die asymmetrischen Systeme. Durch den Beweis, dass Brookit monoclin krystallisirt, erleichtert sich auch die theoretische Erklärung dieses optischen Phänomens.

Die Frage: ob die Bissectrix vollkommen mit der Normale auf $A(100)$ zusammenfällt, konnte ich durch meine Beobachtungen nicht beantworten. Eine Platte parallel $B(010)$ zu schneiden ward wohl versucht, der Schliff missglückte jedoch. Sollte aber die Bissectrix wirklich mit einer morphologischen Axe nahezu coincidiren, so wäre auch diess kein Beweis für das prismatische System. In der That haben bereits mehrfache Beobachtungen gelehrt, dass monocline Krystalle mit scheinbar prismatischer Symmetrie auch häufig in der Lage der Polarisationsaxen die prismatischen Verhältnisse imitiren. Ich erinnere an Ferro-Cyankalium, an Ferri-Cyankalium, Luteocobaltchlorid, Kaluszit, schwefelsaures Amarin, an Glimmer.

Zweitens. Für einzelne Glieder der Gruppe Titansäure gewährt die Isomorphie einen Anhaltspunkt zur Beurtheilung der chemischen Formel.

Die bekannten Analogien von Rutil und Zinnstein erlauben für beide an einerlei schematischen Formel festzuhalten.

Das letzte Hinderniss, um die Isomorphie von Brookit und Wolframit als wohlbegründet anzusehen, schwindet heute mit dem Beweise, dass Brookit monoclin ist. Es lassen sich hieraus Folgerungen ziehen, welche die chemische Constitution unseres Minerals betreffen. Die Geschichte des Wolframit hat mit der des Brookit Ähnlichkeit. Beide Mineralien wurden lange Zeit für prismatisch gehalten, bis genauere Messungen nicht blos die Existenz der monoclinen Formen, sondern auch die von verschiedenen Varietäten sicherstellten. Die wenigen Analysen des Brookits sind nicht im Stande, über etwa vorkommende Veränderungen der chemischen Substanz durch vicariirende Elemente allseits genügenden Aufschluss zu geben. Anders hingegen bei Wolframit, von welchem manganreiche und manganarme Varietäten untersucht sind, und deren morphologische Bestimmung auch Differenzen in den Winkeln ergab. Stellen wir die Prismenwinkel des Brookit den von Groth für die Wolframgruppe bestimmten Prismenwinkeln gegenüber:

Brookit	Typus	III	49°55′	$FeWO_4$	50°31′
	„	I	49°50′	$(FeMn)WO_4$	50°21′
	„	II	49°44′	$MnWO_4$	50°15′

An beiden Mineralien finden wir ähnliche Variationen. Die Folgerung von den Winkeln auf die Qualität der Beimengungen ist nicht statthaft. Mit Sicherheit lässt sich nur behaupten, dass die Varietäten des Brookits hervorgerufen sind durch Veränderungen in der chemischen Zusammensetzung, deren Charakter erst genauer festzustellen ist. Unter den mit Ti verknüpften Grundstoffen spielt, wie die bisherigen Analysen zeigen, Fe eine hervorragende Rolle. Wahrscheinlich vermag aber auch SiO_2 einzutreten, da Maskelyne die Isomorphie von Asmannit und Brookit fand.

Ich versuchte durch Dichtenbestimmungen die drei Varietäten des Brookits zu sondern. Ich fand für den Typus I $D = 4 \cdot 15$; für einen kleinen Krystall (Gew. = 0·05) des Typus II $D = 4 \cdot 21$; für einen sehr kleinen (Gew. = 0·01) Krystall vom Ural $D = 4 \cdot 11$.

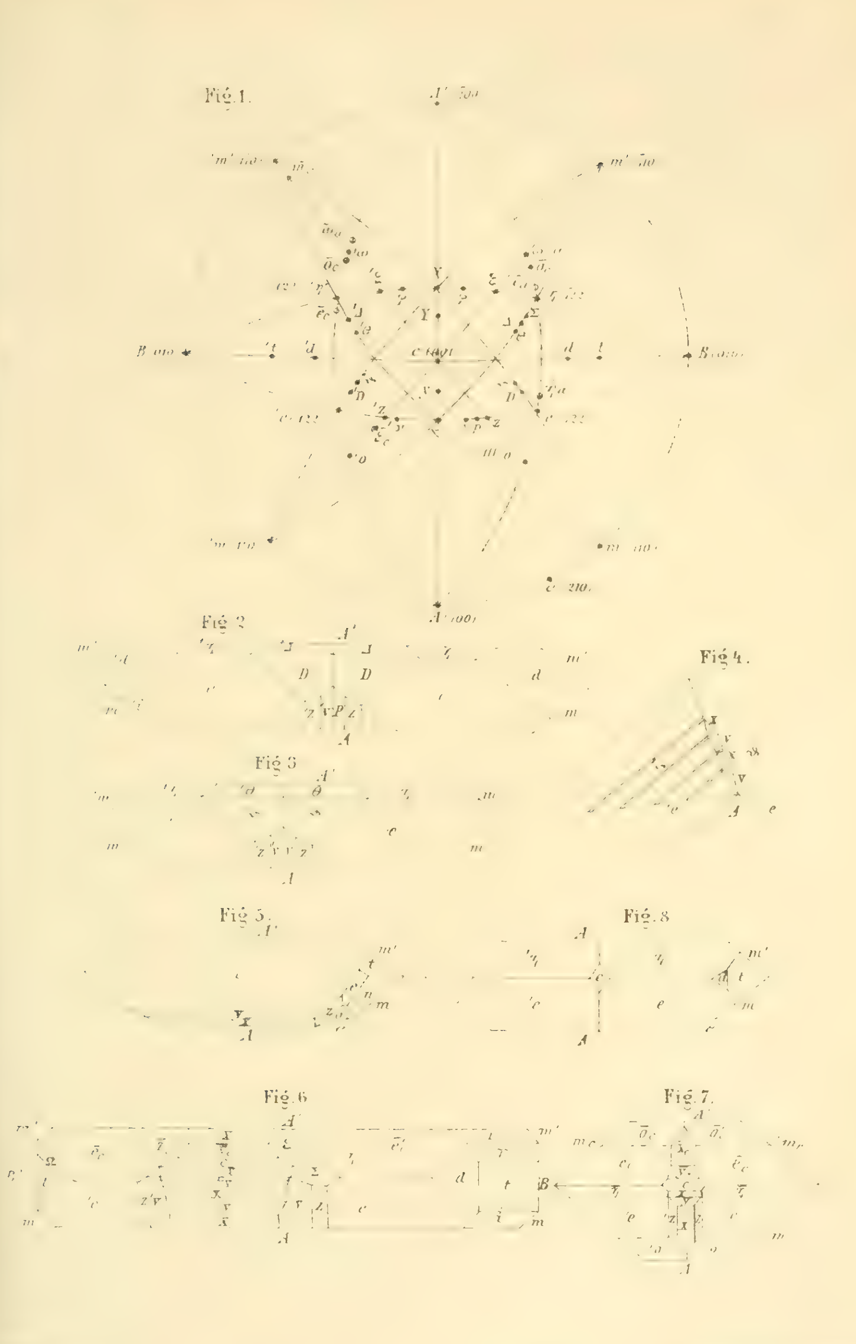
Romanowsky gibt (Gornoi J. 1852, p. 356) für die durchsichtigen Krystalle vom Ural $D = 4 \cdot 21 - 4 \cdot 23$ und für einen undurchsichtigen $D = 4 \cdot 15 - 4 \cdot 16$ an. Kokscharow hingegen führt in seinen Materialen (vol. 1, p. 67) $D = 4 \cdot 1389 - 4 \cdot 1410$, ebenfalls für russische Vorkommnisse, an. Erstere Zahl ward an einem grossen, letztere an kleinen Krystallen bestimmt. Diese Gegenüberstellung zeigt, dass ein Schluss von der Dichte auf die Varietät nach dem heutigen Stande noch unmöglich ist. Ein ähnliches Verhältniss findet beim Wolframit statt, bei welchem Mineral die Procente des Eisengehaltes mit der Dichte nicht gleichen Gang — den bisherigen Beobachtungen zufolge — einhalten.

Genauerer Untersuchungen wird es ferner noch bedürfen, um den mehrfach beobachteten Glühverlust des Brookits qualitativ zu bestimmen. Erklärt man ihn als Wasser, so lässt sich z. B. die Analyse von Hermann berechnen. Sie führt zu einer Formel für Brookit, die in diesem speciellen Falle lautet: $(H_6 Fe_2 Ti_{46} O_{98})$.

Sowohl diese kurze Erörterung der Analysen, als auch die Rücksichtname auf die Isomorphie von Brookit und Wolframit lehrt, dass die Annahme einer Formel mit 8 Valenzen für unser Mineral kaum statthaft ist. Will man aber eine Interpretation der Analysen in einem anderen Sinne versuchen, nämlich H und Fe vorläufig als unwesentlich aus der Formel weglassen, letztere

möglichst vereinfachen und ferner die Trimorphie durch Polymerie erklären — dann wäre die kleinstmögliche Formel für Brookit $Ti_2\ O_4$. Die Isomorphie von Brookit und Wolframit zwingt nämlich, für Brookit eine Verdopplung der Molecularformel zuzugestehen und für beide Stoffe die Summe der Valenzen gleich, etwa mit der geringsten Zahl 16, anzunehmen.

Die allgemeine Formel $RR'O_4$ mit 16 Valenzen kommt aber auch bei anderen Mineralgruppen vor. Pucherit $BiVO_4$ zeigt partielle Homöomorphie mit Brookit. Die Gruppe von $PbMO_4$ ist hingegen pyramidal und ist annähernd homöomorph mit Anatas. Mit letzterem ($ee' = 121° 16'$) sind wahrhaft isogon nur Apophyllit ($pp' = 121° 4'$) und Calomel ($ee' = 120° 16'$). Von der Constitution dieser zwei Mineralien ist kaum ein Rückschluss auf das Molecul des Anatas möglich. Es ist somit nur der Vergleich von Rutil und Zinnstein, von Brookit und Wolframit wahrhaft begründet und für die Bestimmung des chemischen Molecüls der Titansäuremodificationen von einigem Werthe.


Fig. 1.
Fig. 2
Fig. 3
Fig. 4.
Fig. 5.
Fig. 6
Fig. 7.
Fig. 8



Die Süsswasserfische des südöstlichen Brasilien (III).

Von dem w. M. Dr. **Franz Steindachner.**

(Mit 13 Tafeln.)

Fam. CHARACINIDAE J. Müll.

Gruppe: Anostomatina Gthr.

(Fortsetzung.)

Gatt. Characidium Rhdt.

1. Art. *Characidium fasciatum* Rhdt.

Syn: *Characidium fasciatum* Rhdt., Om trende. formentl. ubeskr. Fisk. af Charac. eller Karpellax. Familie, K. D. V. Selsk. Forhandl. o. s. v. f. 1866, pag. 56, Tab. 2, Fig. 1—2.

Characidium fasciatum, Rhdt., Chr. Fr. Lütken Velhas-Flodens Fiske, Vidensk. Selsk. Skr., 5 Raekke, naturv. og math. Afd. XII, pag. 194, Synops., pag. XI.

Char.: Leibeshöhe circa 5mal, Kopflänge bis zum hinteren knöchernen Rande des Kiemendeckels 4mal in der Körperlänge, Augendiameter circa $4^1/_3$—$4^3/_4$mal, Stirnbreite 4—5mal in der Kopflänge enthalten. Entfernung der Narinen von einander gering. Kieferzähne einreihig, stumpf konisch, einzelne derselben dreispitzig. Dorsale ein wenig vor der Mitte der Körperlänge beginnend, Ventrale in verticaler Richtung vor den letzten Dorsalstrahlen eingelenkt. Ein dunkler Streif längs der Seitenlinie, verschwommene dunkle Querbinden am Rumpfe und in der Regel auch auf der Caudale. Dorsale gefleckt.

D. 11 (—12). P. 12—13. V. 8—9. A. 8. L. lat. 35—36 (—38).

Beschreibung.

Die im Wiener Museum befindlichen zahlreichen Exemplare aus dem Rio Parahyba und Piabanha bei Petropolis weichen nur unbedeutend von jenen ab, welche Professor Reinhardt im See Lagoa Santa und in den benachbarten kleineren Seen und Flüsschen vorfand und l. c. beschrieb.

Bei allen von mir untersuchten Exemplaren durchbohrt die Seitenlinie nur 35—36 Schuppen, von denen die letzte auf der Basis der Caudale liegt; die Dorsale besitzt nicht mehr als 11 Strahlen und ist am oberen schiefgestellten Rande äusserst schwach convex oder geradlinig.

Auf der Caudale liegen in der Regel 1—2 verschwommene dunkle Querbinden.

Nur bei einigen wenigen Kieferzähnen sind Nebenzacken deutlich entwickelt. 4—$3^1/_2$ Schuppenreihen liegen über, $2^1/_2$ unter der Seitenlinie zwischen der Basis des ersten Dorsal- und des ersten Ventralstrahles.

Die Schnauze fällt schief nach vorne ab, und ist comprimirt; bei kleinen Individuen bis zu $2^2/_3$ Zoll Länge ist die Schnauze ebenso lang wie das Auge oder übertrifft letzteres nur unbedeutend an Länge, bei älteren Exemplaren von $3^3/_4$ Zoll Länge erreicht sie mehr als $1^1/_2$ Augenlängen und ist zugleich im Profile gebogen.

Die Mundspalte ist klein, von geringer Breite. Im Zwischenkiefer liegen 8, im Unterkiefer 16 Zähne von konischer Gestalt mit abgerundeter, schwach eingebogener Spitze. Die mittleren Zähne sind ein wenig grösser als die seitlichen; nur selten finde ich, wie schon früher erwähnt, eine Nebenzacke jederseits entwickelt.

Der Kiemendeckel zeigt eine unregelmässig viereckige Gestalt, mit concavem unterem und hinterem Rande. Eine dünne ziemlich breite Hautfalte legt sich an den hinteren Rand des Deckels; mit Einschluss dieses Hautsaumes ist die Kopflänge circa $3^3/_4$mal in der Körperlänge enthalten.

Der hintere Rand des Auges fällt bei älteren Individuen genau in die Augenmitte, bei jüngeren ein wenig vor diese. Die

Stirne ist querüber nur sehr schwach gewölbt, etwas stärker das Hinterhaupt. Die Seiten des Kopfes fallen steil nach unten ab.

Die Kopfhöhe ist circa $1\frac{1}{2}$mal, die Kopfbreite circa 2—$1\frac{3}{4}$ mal in der Kopflänge bis zum hinteren knöchernen Deckelrande enthalten.

Die Entfernung der vorderen Narine von den hinteren ist etwas geringer, als sie die Reinhardt's Abhandlung begleitende Abbildung zeigt. Die hintere Nasenöffnung ist schlitzförmig und ein wenig grösser als die vordere, die quer zur hinteren Narine liegt. Beide sind von einem erhöhten Rande umgeben.

Die Zahl der Kiemenstrahlen beträgt vier. Die Kiemenspalte ist sehr gross, die Haut der Kiemenspalte an der Kehle frei.

Die Dorsale liegt circa um eine Augenlänge näher zum vorderen Kopfende als zur Basis der mittleren Caudalstrahlen und ist am oberen, schiefgestellten Rande bei aufgerichteter Stellung der Strahlen nur sehr schwach convex, in der Regel geradlinig. Die Basislänge der Dorsale gleicht der Entfernung des hinteren Deckelrandes vom hinteren Augenrande und ist circa $1\frac{1}{3}$—$1\frac{2}{3}$mal in der Höhe des längsten dritten Strahles enthalten.

Die stark entwickelte Brustflosse liegt am Seitenrande des Bauches und ist ebenso lang wie der Kopf. Die 3—4 oberen Strahlen sind einfach, der fünfte oder sechste Strahl am längsten. Die Spitze der Pectorale fällt in der Regel um 1—2, seltener um $2\frac{1}{2}$ Schuppenlängen vor die Basis der Ventralen.

Die Einlenkungsstelle der Bauchflossen liegt in verticaler Richtung unter der Basis des dritt- oder viertletzten Dorsalstrahles. Der längste, vierte Ventralstrahl reicht mit seiner Spitze nur selten bis zum Beginn der Anale und steht der Länge des fünften oder sechsten Pectoralstrahles stets nach.

Die Analgrube liegt bei jüngeren Individuen um 1, bei älteren um $1\frac{2}{3}$ Augenlängen vor dem Beginne der Anale.

Die Anale ist circa 2mal so hoch wie lang und enthält zwei einfache und acht gespaltene Strahlen.

Die äusserst schmale Anale fällt mit ihrer Basis hinter die der Anale, und ist höher als lang.

Die Schwanzflosse steht an Länge dem Kopfe nach und ist am hinteren Rande halbmondförmig eingebuchtet.

Das ganze freie Feld der Schuppen zeigt zahlreiche horizontale Streifen.

Die schmale, dunkelgraue, fast schwärzliche Binde längs der Seitenlinie ist in der Regel stark entwickelt und scharf abgegrenzt; am vorderen Ende, somit am Beginne der Seitenlinie breitet sie sich zu einem Flecke aus, der um so schärfer hervortritt, je verschwommener die Seitenbinde selbst ist. Die dunklen Querbinden des Rumpfes sind verschwommen, zuweilen nur schwach angedeutet.

Sehr häufig sind alle Schuppen über der Seitenlinie bei schwach entwickelten Querbinden dunkelbraun gerandet.

Die Caudale ist in der Regel gelblich und mit zwei dunklen unregelmässigen Querbinden geziert, von denen die vordere an der Basis der Flosse liegt. Zuweilen zeigt die Caudale eine dunkel-schmutzigbraune Färbung, in welchem Falle dunklere Querbinden fehlen. Nur bei einem kleinen Exemplare unserer Sammlung ist die Schwanzflosse gelblich und ungebändert, und zugleich die Seitenbinde am Rumpfe äusserst schwach angedeutet.

Das grösste Exemplar unserer Sammlung zeigt eine Länge von 3 Zoll $6^1/_2$ Linien.

Nach Cope kommt auch im Ambyiacu-Flusse, welcher bei Pebas in den Amazonenstrom mündet, eine *Characidium*-Art vor, welche sich, nach Cope's Beschreibung zu urtheilen, nur durch die geringere Anzahl der Schuppen längs der Seitenlinie wesentlich von *Ch. fasciatum* unterscheidet.

Gruppe: **Tetragonopterina** Gthr.

Gatt. **Tetragonopterus** Cuv.

1. Art. ***Tetragonopterus gibbosus*** n. sp.

Char.: Körper stark comprimirt, hoch. Kopf- und Rückenlinie rasch bis zur Dorsale ansteigend, am Hinterhaupte concav, am Nacken convex. Grösste Rumpfhöhe etwas mehr als $1^2/_3$ bis nahezu $1^4/_5$mal, Kopflänge $3^3/_5$mal in der Körperlänge, Augendiameter $2^1/_5$—$2^2/_5$mal, Stirnbreite 3mal in der Kopflänge enthalten. Oberkiefer, unter der Loupe gesehen, am vorderen Rande dicht mit Zähnen besetzt,

Schuppen gegen die Mitte der Rumpfhöhe an Grösse rasch zunehmend. 28—29 Schuppen längs der Seitenlinie bis zur Basis der Schwanzflosse. Eine hellgelbe Längsbinde über der Höhenmitte des Rumpfes hinlaufend. Humeral- und Caudalfleck äusserst schwach angedeutet, ersterer zuweilen fehlend.

D. 10—11. A. 31—33. L. lat. 28—29 (bis zur Caudale).

$$\text{L. tr.}\ \frac{6^1/_2-7}{\dfrac{1}{3^1/_2-4}}\ \text{(bis z. Ventr.).}$$

Beschreibung.

Tetragonopterus gibbosus zeichnet sich durch die besondere Höhe des Rumpfes aus, welche bei einigen Individuen nur wenig mehr als $1^2/_3$mal, bei anderen nahezu $1^4/_5$mal in der Körper- oder circa $2^1/_4$—$2^1/_5$mal in der Totallange enthalten ist.

Das Auge ist auffallend gross, weit nach vorne gerückt, der vorderste Augenrandknochen sehr schmal, die Schnauze kurz und im Profile mässig gebogen.

Die obere Profillinie des Kopfes ist vor der Basis des langen Hinterhauptfortsatzes bis zur Stirne schwach concav und erhebt sich rasch längs dem Occipitalfortsatze und der Nackenlinie unter mässiger Bogenkrümmung bis zum Beginne der Rückenflosse.

Die Bauchlinie ist von der Kinnspitze bis zur Anale gleichförmig gebogen, und erreicht am Beginne der letzteren ihren tiefsten Rand. Längs der langen Basis der Anale erhebt sie sich ohne Krümmung rasch nach hinten und oben, während die Rückenlinie hinter der Dorsale schwächer zum Schwanzstiele sich herabsenkt.

Die geringste Leibeshöhe am Schwanzstiele ist nahezu 5mal in der grössten Rumpfhöhe unter dem Beginne der Dorsale enthalten.

Die Mundspalte wird von der Schnauze nicht überragt; der Unterkiefer erhebt sich ziemlich rasch nach oben, und trägt an seinem vorderen quergestellten Rande 10—11 Zähne, welche mit Ausnahme des letzten äusseren Paares mehr als 2mal so lang und stark wie die gegenüberliegenden zweireihigen Zähne

des Zwischenkiefers sind. Die Unterkieferzähne am Seitenrande des Knochens sind dagegen viel kleiner und zarter als die kleinsten Zähne am Zwischenkiefer.

Der Oberkiefer ist ein ziemlich langer, schmaler Knochen, am Vorderrande schwach convex und nahezu so lang wie das Auge.

Das hintere untere Ende des Oberkiefers fällt bei geschlossenem Munde weit vor die Augenmitte.

Die Stirne steht dem Auge an Länge nach und ist querüber nur mässig gebogen.

Der dritte und vierte Augenrandknochen decken die Wangen bis auf einen schmalen häutigen Streif zunächst der Randleiste des Vordeckels. Nur über der vorderen Hälfte des horizontal liegenden oder vorderen Astes des Präoperkels liegt ein etwas grösserer Theil der Wangen frei.

Der hintere Rand des Vordeckels ist schwach nach hinten und unten geneigt, geradlinig, der untere convex.

Der Kiemendeckel ist nahezu 3mal so hoch wie lang.

Der Beginn der Rückenflosse fällt ein wenig vor die Mitte der Körperlänge.

Die Basislänge der Dorsale ist $1^3/_4$—2mal in der Höhe des dritten längsten Strahles enthalten, der obere Flossenrand stark geneigt und sehr schwach gebogen oder geradlinig.

Bei manchen Exemplaren fällt die Basis der Dorsale viel rascher nach hinten ab, als der übrige folgende Theil der Rückenlinie bis zur Fettflosse.

Die Spitze der Pectoralen überragt ein wenig die Einlenkungsstelle der Bauchflossen. Die Länge der Pectoralen kommt bei den Männchen der Kopflänge nahezu gleich, bei den Weibchen ist diese Flosse merklich kürzer.

Die Ventrale ist schwächer als die Pectorale zugespitzt und circa $1^1/_3$mal in der Länge der letzteren enthalten. Die Basis der Ventralen fällt in vertikaler Richtung ziemlich weit vor den Beginn der Dorsale und die Spitze des längsten Strahles erreicht den Beginn der Anale nicht. Die Ventrale enthält einen einfachen und sieben gespaltene Strahlen.

Die Anale ist an der Basis beschuppt und um mehr als $^1/_2$ Augendiameter länger als der Kopf, während die grösste Höhe

der Flosse am vierten und fünften Strahle kaum mehr als eine Augenlänge beträgt.

Die Fettflosse liegt in verticaler Richtung über dem hinteren Ende der Anale. Die Caudale ist am hinteren Rande nur mässig eingebuchtet und circa ebenso lang wie der Kopf.

Die Seitenlinie senkt sich an den sechs ersten durchbohrten Schuppen des Rumpfes unter schwacher Krümmung rasch nach unten und läuft hierauf in horizontaler Richtung unter der Höhenmitte des Rumpfes bis zur Caudale.

Die Körperschuppen nehmen gegen die Mitte der Rumpfseiten rasch an Grösse, insbesondere an Höhe zu. Die Zahl und Stärke der Schuppenradien ist äusserst variabel: bei manchen Individuen zeigen nur einige wenige Schuppen 1—2 Radien, bei anderen liegen an einzelnen Stellen des Rumpfes 6—7 Radien auf jeder Schuppe.

Die drei Schuppenreihen der Bauchfläche vor den Ventralen sind der Länge nach sehr stumpf gekielt, der äussere Kiel fällt auf den Seitenrand des Bauches.

Zwischen der Seitenlinie und der Basis des ersten äusseren Ventralstrahles liegen $3^1/_2$, seltener 4, zwischen ersterer und der Basis des ersten Analstrahles 5, zwischen der Seitenlinie und der Basis des ersten Dorsalstrahles $6^1/_2$—7 Schuppen in einer verticalen Reihe.

Fundort: Rio Parahyba.

In der Körperform steht *Tetr. gibbosus* dem grossäugigen *Tetr. sawa* Cast. sowie dem *Tetr. rufipes* Val. sehr nahe und ich würde ihn für identisch mit letztgenaunter Art halten, wenn der Unterschied in der Zahl der Analstrahlen zwischen beiden Arten nicht so bedeutend wäre. *Tetragonopterus rufipes* besitzt nämlich nach Valenciennes 40 Strahlen in der Anale, *Tetr. gibbosus* nur 31—33.

2. Art. *Tetragonopterus orbicularis* Val., Casteln., Kn. (Variat.)

Syn.: *Tetragonopterus compressus* Gth., Cat. Fish. Brit. Mus. V. pag. 319.

Char.: Körper stark comprimirt, hoch. Bauch- und Rückenlinie stark gekrümmt und zwar erstere bedeutender als lelztere. Oberkiefer (unter der Loupe gesehen) am ganzen Vorder-

rande gezähnt. Leibeshöhe unbedeutend mehr als $1^{2}/_{3}$—$1^{3}/_{4}$mal, Kopflänge etwas mehr als 4mal in der Körperlänge, Augendiameter circa $2^{2}/_{5}$mal in der Kopflänge enthalten. Stirne breit, querüber sehr schwach gewölbt. Hinterhaupt stark zusammengedrückt. Ventrale in verticaler Richtung vor der Dorsale eingelenkt. 34—35 Schuppen längs der Seitenlinie bis zur Basis der Caudale, $8^{1}/_{2}$—9 Schuppen über, 8—9 unter der Seitenlinie zwischen Dorsale und Ventrale. Eine helle, breite Längsbinde zwischen dem hinteren seitlichen Kopfende und der Caudale über der Höhenmitte des Rumpfes hinlaufend. Humeral- und Caudalfleck fehlend, oder ersterer schwach angedeutet.

D. 11. A. 35—36. L. lat. 34—35 (bis zur Caudale).

L. tr. $\frac{8^{1}/_{2}-9}{1}$ 8—9 (bis z. Ventr).

Beschreibung.

Die Körpergestalt dieser Art, die mir nur in zwei Exemplaren zur Untersuchung vorliegt, ist noch stärker comprimirt, als bei *Tetr. gibbosus.* Die Rückenlinie erhebt sich schwächer bis zur Dorsale als bei letztgenannter Art, die Bauchlinie dagegen ist stärker gekrümmt als bei *Tetr. gibbosus.* Die obere Kopflinie ist über dem Auge schwach concav.

Die Bauchlinie senkt sich rasch hinter der Kehle bis in die Nähe der Ventralen, von diesen bis zum Beginne der Anale nur wenig und ohne Bogenkrümmung, und erhebt sich hierauf längs der Analflosse rasch nach hinten und oben.

Die Stirnbreite steht bei einem Exemplare von nicht ganz drei Zoll Länge dem Augendiameter ein wenig nach, gleicht aber der Länge des letzteren bei einem etwas grösseren Exemplare von mehr als $3^{1}/_{4}$ Zoll Länge.

Die Schnauze ist, im Profile gesehen, mässig gebogen, convex und überragt den Kieferrand nicht.

Die beiden Kiefer reichen gleichweit nach vorne, die Zähne am queren Vorderrande des Unterkiefers sind viel grösser als die des Zwischenkiefers.

Die Knochen des unteren Augenringes reichen nach hinten und theilweise auch nach unten bis in die nächste Nähe der Vorleiste des Präoperkels, dessen hinterer Rand nur wenig nach hinten und unten geneigt und geradlinig ist. Der untere Rand des Vordeckels ist convex.

Der Kiemendeckel ist am hinteren Rand schwach gebogen, von geringer Länge, circa 3mal höher als lang.

Die Dorsale beginnt ein wenig vor der Mitte der Körperlänge und ist circa 2mal so hoch wie lang; ein langer, horizontal gelegener Stachel vor der Basis des ersten Dorsalstrahles. Die Dorsale endigt spitz nach oben und erreicht ihre grösste Höhe am ersten gespaltenen Strahle, welcher übrigens den vorangehenden zweiten einfachen Strahl nur wenig überragt. Die Basislänge der Dorsale ist 2mal in der Höhe der Flosse enthalten.

Die zugespitzte Pectorale steht dem Kopfe ein wenig an Länge nach und überragt mit ihrer Spitze die Einlenkungsstelle der Ventrale, welche circa $1^2/_3$mal näher zum vorderen Kopfende als zur Basis der mittleren Caudalstrahlen fällt.

Die Ventrale ist kürzer als die Pectorale und erreicht mit ihrer Spitze den Anfang der Ventrale nicht.

Die drei ersten Analstrahlen sind kurz, die Spitze des fünften und sechsten längsten Analstrahles überragt den unteren, schwach convexen Rand des ganzen folgenden Theiles der Anale.

Die Basis der äusserst schmalen Fettflosse liegt in verticaler Richtung ein wenig vor dem hinteren Basisende der Anale.

Die Caudale ist am hinteren Rande tief eingebuchtet, länger als der Kopf und endigt in zugespitzte Lappen.

Die Seitenlinie senkt sich nur unbedeutend hinter ihrem Beginne längs der 6—7 ersten durchbohrten Schuppen und läuft dann in horizontaler Richtung in der Höhenmitte des Rumpfes bis zur Schwanzflosse.

Die Schuppen sind von geringer Grösse, daher die Zahl der Schuppenreihen sehr gross ist; sie zeigen zahlreiche, deutlich ausgeprägte Radien.

Die gelblichweisse Längsbinde des Rumpfes nimmt gegen die Rumpfmitte allmälig an Höhe zu; nach Entfernung der Schuppen ist sie silberweiss, nach oben zu grau.

Der Vorderrand der Anale ist dunkelbraun.

Nur bei einem der hier beschriebenen Exemplare aus dem Parahyba ist eine sehr schwache Spur eines Humeralfleckes bemerkbar und die mittleren Caudalstrahlen sind dunkelgrau. Bei den von Castelnau im Amazonenstrom gesammelten Exemplaren ist der Humeralfleck sehr gross und stark ausgeprägt (s. Castelnau, Anim. nouv. de l'Amér. du Sud, Poiss. pl. 32, fig. 3). *Tetragonopterus orbicularis* ist weit im südlichen Amerika verbreitet. Das Museum zu Paris besitzt Exemplare aus dem Essequibo durch Schomburgk, aus dem Amazonenstrome durch Castelnau, das Wiener Museum erhielt fünf Exemplare aus dem Amazonenstrome ohne nähere Angabe des Fundortes und ein Exemplar von Villa Maria durch Natterer und zwei aus dem Rio Parahyba durch Wertheimer.

Die hier gegebene Beschreibung bezieht sich nur auf die beiden Exemplare aus dem Parahyba. Doch ist auch bei den übrigen Exemplaren der Wiener Sammlung die Rumpfhöhe nicht weniger als $1^1/_2$—$1^2/_3$mal in der Körperlänge enthalten; bei wohlerhaltenen Exemplaren ist die Ventrale am äusseren Rande dunkelbraun gesäumt wie der Vorderrand der Anale; ein Humeralfleck fehlt bei sämmtlichen, von Natterer gesammelten Exemplaren.

3. Art. *Tetragonopterus maculatus* sp. Lin.

Syn.: *Gronov.*, Mus. ichth. I., pag. 19, Nr. 54, Tab. I, Fig. 5.
Albula maculata, Lin., Mus. Adolph. Frid., p. 78, Tab. 32, Fig. 2.
Salmo bimaculatus, Lin., Syst. Nat. I., p. 513 (excl. syn.); Bloch, Taf. 382, Fig. 2; Bl. Schn., p. 413.
Tetragonopterus maculatus, Müll. Trosch. Hor. ichth., Heft I, II, pag. 14; Günth., Catal. Fish. V., p. 321.
„ *Linnaei*, Cuv. Val. XXII., p. 142.
„ *Gronovii*, C. V. XXII., p. 143; Kner, Zur Fam. d. Charac., Denksch. der math.-naturw. Cl. d. k. Akad. d. Wiss., Bd. XVII, pag. 175 (pt.).
„ *vittatus*, Cast., Anim. nouv. de l'Amér. du Sud, Poiss., pag. 66, pl. 33, Fig. 3 (sec. Gthr.).
? „ *microstoma?* Gthr. Hensel (nec. Gthr.), Archiv f. Naturg., Jahrg. 36, Bd. I, pag. 83.

Diese Art zeigt eine weite Verbreitung im östlichen Theile Südamerika's von Guiana bis Rio Janeiro; sie kommt in grosser

Menge in den mächtigen Küstenflüssen des südöstlichen Brasilien's vor, so im Rio Parahyba (bei Campos und Mendez) und dessen Nebenflüssen, z. B. im Muriahé, ferner im Rio doce, Rio Mucury. Sie variirt nicht unbedeutend in der Körperform nach Alter und Geschlecht, so wie nach dem Aufenthalte in schnell fliessenden klaren oder stagnirenden Gewässern.

Die Körperform ist oval; die Bauchlinie beschreibt in der Regel einen gleichmässig, ziemlich stark gerundeten Bogen; die Rückenlinie ist durchschnittlich schwächer gebogen als die Seitenlinie. Nur selten ist die Nackenlinie bei alten wohlgenährten Individuen bedeutender oder mindestens ebenso stark gekrümmt als der entsprechende, gegenüber liegende Theil der Bauchlinie.

Bei jungen Individuen von $2^1/_2$—3 Zoll Länge ist die Körperhöhe nahezu $2^2/_5$—$2^1/_3$mal, selten $2^1/_2$mal, bei alten Weibchen von $4^1/_2$—5 Zoll Länge in der Regel $2^1/_4$—2mal, bei fast ebenso grossen Männchen $2^1/_3$ bis fast $2^2/_5$mal in der Körperlänge (bis zur Basis der mittleren Caudalstrahlen) enthalten.

Die Kopflänge verhält sich zur Körperlänge wie 1:4—$4^1/_5$, die Augenlänge zur Kopflänge wie 1 : 3, die Stirnbreite zu letzterer wie 1 : 3 bei jungen, wie 1 : $2^1/_3$ bei alten Individuen.

Die Stirne ist breit, querüber schwach gebogen. Der dritte und vierte grösste Suborbitalknochen decken die Wangen bis auf einen schmalen Streif zunächst der Vorleiste des Präoperkels und sind radienförmig bei älteren Individuen gestreift.

Der ganze vordere Rand des Oberkiefers zeigt unter der Loupe bei nur mässiger Vergrösserung ganz deutlich zahlreiche Zähne. Der Kiemendeckel ist 3mal höher als lang.

Die Insertionsstelle der Ventrale fällt in verticaler Richtung ein wenig vor den Beginn der Rückenflosse, welche circa 2mal so hoch wie lang ist.

Der zweite einfache Strahl der Dorsale ist der höchste der Flosse; die folgenden Strahlen nehmen bis zum vorletzten rasch und gleichförmig an Länge ab, der obere Flossenrand ist daher stark geneigt, geradlinig; der hintere Flossenwinkel ist gerundet, der obere spitz.

Die Basis des ersten Dorsalstrahles liegt fast ganz genau in der Mitte der Körperlänge.

Die Spitze der Pectorale überragt nur bei Männchen die Insertionsstelle der Ventralen, bei Weibchen fällt sie vor diese oder erreicht sie genau. Bei den Männchen entwickeln sich zur Laichzeit häufig, doch nicht immer, am hinteren Rande der Analstrahlen zahlreiche spitze Stachelchen.

Bei den Weibchen ist der untere Rand der Anale geradlinig oder selbst schwach convex, bei dem Männchen hinter dem längsten vierten und fünften Strahle mässig concav.

Die Basis der schmalen Fettflosse liegt in verticaler Richtung vor dem hinteren Basisende der Anale, die Caudale ist länger als der Kopf.

Die Seitenlinie senkt sich nur wenig und allmälig im vordersten Längendrittel ihres Verlaufes und durchbohrt bis zur Basis der mittleren Caudalstrahlen 35—36 Schuppen und 2—3 auf der Schwanzflosse.

Über der Seitenlinie liegen $7^1/_2$—$8^1/_2$, unter der Seitenlinie 6 bei kleinen Exemplaren, $6^1/_2$—$7^1/_2$ Schuppen bei grösseren in einer Verticalreihe zwischen der Basis des ersten Dorsal- und des ersten oder äusseren Ventralstrahles.

Die grössten Schuppen liegen im vorderen Theile des Rumpfes in den drei ersten horizontalen Schuppenreihen über der Seitenlinie.

Den Humeralfleck finde ich bei sämmtlichen von mir untersuchten (32) Exemplaren scharf abgegrenzt; er ist in der Regel oval, länger als hoch, selten kreisrund oder höher als lang.

Die silbergraue, gelblich schimmernde Seitenbinde zieht ein wenig über der Höhenmitte des Rumpfes hin. Der längliche, schwarzgraue Fleck am Schwanzstiele ist bald mehr, bald minder scharf ausgeprägt. Das grösste Exemplar unserer Sammlung ist $5^1/_2$ Zoll lang.

D. 11. A. 32—33 (4/28—29). P. 12—14. V. 1/7. L. lat. 35—36 (bis zur Basis der Caud.). L. tr. $\frac{7-8^1/_2}{\frac{1}{6^1/_2-7^1/_2}}$ (bis z. Bas. d. Ventr.).

Bezüglich der Synonymie dieser Art schliesse ich mich der von J. Müller und Troschel sowie von Kner ausgesprochenen Ansicht an, nur möchte ich gleich Günther die von Jenyns als *Tetr. rutilus* beschriebene Art für verschieden von *T. macu-*

latus halten, denn diese letztere gleicht in der Körperform dem *Tetr. abramis* Jen.

Höchst wahrscheinlich dürfte die von Dr. Hensel (l. c.) als *Tetragonopterus microstoma?* Gthr. beschriebene Art mit *Tetr. maculatus* Lin., *M. Tr.* zusammenfallen. Dafür spricht auch Dr. Hensel's Bemerkung, dass die von ihm als *T. microstoma* gedeuteten Exemplare mit jenen des Berliner Museums übereinstimmen, welche noch von Joh. Müller's eigener Hand als *T. bimaculatus M. Tr.* bezeichnet seien, da unter letztgenannter Art wohl nur *Salmo bimaculatus Bl.* (= *Albula maculata* L. = *Tetr. maculatus M. Tr.* sec. J. Müll. & Tr. Horae ichthyol. I & II, pag. 14) verstanden sein kann. Wahrscheinlich war J. Müller anfänglich im Zweifel, ob er der von ihm und von Prof. Troschel als *Tetragonopterus* erkannten Art den von Linné im Mus. Ad. Fred. oder aber im Syst. Nat. gegebenen Speciesnamen beilegen solle.

Sehr nahe verwandt mit *Tetragonopterus maculatus* ist *Tetr. lacustris* Rhdt., Ltk. (s. Velhas Flod. Fiske, Vid. Selsk. Skr. 5. R. XII, pag. 208, Tab. V, Fig. 15), doch liegen bei letzterer Art nur $4^1/_2$ Schuppen zwischen der Seitenlinie und der Basis des ersten äusseren Ventralstrahles ($6^1/_2$ bis zur Medianlinie der Bauchseite unmittelbar vor den Ventralen) und die Rumpfhöhe kommt schon bei Exemplaren von 3 Zoll Länge der Hälfte der Körperlänge gleich.

An *Tetrag. lacustris* reiht sich unmittelbar an:

4. Art. *Tetragonopterus bahiensis* n. sp.? (an *T. maculatus* juv. Variat.?)

Char.: Körpergestalt oval, mässig comprimirt; Rücken- und Bauchlinie nahezu gleichförmig, regelmässig gebogen. Rumpfhöhe $2^1/_4-2^1/_2$mal (bei Exemplaren von $2^1/_2-3$ Zoll Länge), Kopflänge $3^3/_5$mal in der Körperlänge, Augendiameter $2^4/_5-3$mal, Stirnbreite $2^3/_5-2^2/_3$mal in der Körperlänge enthalten. Schnauze kürzer als das Auge. Ventrale in verticaler Richtung vor der Dorsale eingelenkt. (Analstrahlen der Männchen gezähnt.) Schuppen ziemlich gross. 32—33 Schuppen längs der Seitenlinie bis zur Basis der mittleren Caudalstrahlen. 5—6 Schuppen über und $4^1/_2$—5 Schuppen unter der Seitenlinie zwischen der Basis

des ersten Dorsal- und des ersten Ventralstrahles in einer Verticalreihe. Humeralfleck oval, länger als hoch, oder rund, scharf abgegrenzt. Seitenbinde silbergrau. Caudalfleck deutlich ausgeprägt.

$$D.\ 11.\ A.\ 3-4/26.\ L.\ lat.\ 32-33.\ L.\ tr.\ \frac{\frac{5-6}{1}}{4\frac{1}{2}-5}.$$

Auch bei dieser Art, von welcher mir nur kleine Exemplare vorliegen, reicht bei den Weibchen die Spitze der Pectorale nicht so weit zurück wie bei den Männchen, bei denen zur Laichzeit sich auf den Analstrahlen kleine spitze Hakenzähnchen entwickeln.

Der Beginn der Dorsale fällt mehr oder minder bedeutend näher zur Basis der Caudale als zum vorderen Kopfende.

Die Stirne ist breiter als das Auge lang und querüber nur sehr schwach gebogen. Die Kiefer reichen gleich weit nach vorne, nur selten fallen die Unterkieferzähne bei geschlossenem Munde hinter die Zahnreihen des Zwischenkiefers.

Der vordere Rand des schief gestellten Oberkiefers zeigt unter der Loupe zahlreiche kleine Zähne und das hintere Ende desselben fällt hinter den vorderen Augenrand. Die Länge des Oberkiefers ist übrigens variabel.

Der Humeralfleck ist sehr scharf ausgeprägt wie bei *T. maculatus*, in der Regel in die Länge gezogen, selten rundlich.

Fundort: Bahia.

Wegen der geringen Zahl der Schuppen längs und unter der Seitenlinie und wegen Mangels an Zwischenformen wage ich es nicht, die hier als *Tet. bahiensis* beschriebenen Exemplare mit Sicherheit zu *T. maculatus* zu beziehen.

5. Art. *Tetragonopterus doceanus* n. sp.

Char.: Körpergestalt gestreckt, stark comprimirt; Rückenlinie rasch, doch nur unter schwacher Krümmung bis zur Rückenflosse ansteigend. Obere Profillinie des Kopfes über und hinter der Stirngegend stark concav. Auge gross, Schnauze sehr kurz. Leibeshöhe $2\frac{1}{3}$—$2\frac{1}{6}$mal, Kopflänge $3\frac{3}{4}$—4mal in der Körperlänge, Augendiameter etwas mehr als 2 bis

nahezu $2^1/_2$mal, Stirnbreite $2^5/_6$—$2^2/_3$mal, Schnauzenlänge circa $4^1/_3$mal in der Kopflänge enthalten. Vorderrand des des langen, schmalen Oberkiefers vollständig bezahnt, die oberen grössten Zähne desselben schon mit freiem Auge sichtbar. Unteres Ende des Oberkiefers in verticaler Richtung hinter den vorderen Augenrand fallend. Ventrale vor der Dorsale in verticaler Richtung eingelenkt. Pectorale mit der äussersten Strahlenspitze bei Männchen wie bei Weibchen über die Basis der Ventralen bedeutend zurückreichend. Anale lang mit 31—32 gespaltenen und 3—4 einfachen Strahlen. Analstrahlen der Männchen zur Laichzeit mit kleinen Hakenzähnen besetzt. Seitenlinie bis zur Basis der Schwanzflosse 35—36 Schuppen durchbohrend. Humeralfleck scharf abgegrenzt, oval (länger als hoch) oder rundlich. Seitenbinde deutlich entwickelt.

D. 11. A. 3—4/31—32. P. 14. V. 1/7. L. lat. 35—36 (bis z. C.).

L. transv. $\frac{\frac{8}{1}}{7}$.

Beschreibung.

Von dieser Art liegen mir vier, leider fast ganz entschuppte Exemplare und zwar zwei Weibchen und zwei Männchen aus dem Rio doce zur Beschreibung vor.

Bei den Männchen ist die Körpergestalt fast rhombenförmig, indem die Bauchlinie ohne Krümmung bis zum Beginne der Anale sich senkt.

Bei den Weibchen ist die Bauchlinie bis in die Nähe der Insertionsstelle der Ventrale schwach bogenförmig gekrümmt und läuft zwischen der Ventrale und dem Beginne der Anale in horizontaler Richtung hin.

Längs der Basis der Anale erhebt sich die Bauchlinie bei beiden Geschlechtern in gerader Richtung mässig bis zum Schwanzstiele, doch rascher als der gegenüber liegende Theil der Rückenlinie nach hinten abfällt. Der Unterkiefer steigt ziemlich rasch nach vorne an; die Kiefer reichen gleich weit nach vorne. Die Schnauze ist, im Profile gesehen, nur schwach gebogen.

Die Kieferzähne sind im Ganzen schwächer entwickelt als bei den übrigen mir bekannten *Tetragonopterus*-Arten, doch übertreffen auch bei dieser Art, wie bei *Tetragonopterus* überhaupt, die vorderen Zähne des Unterkiefer die gegenüberliegenden des Zwischenkiefers an Grösse.

Der Oberkiefer ist lang, schmal und sehr wenig gebogen; der ganze vordere Rand desselben ist dicht mit Zähnen besetzt, doch sind nur die obersten so gross, dass sie mit freiem Auge deutlich unterschieden werden können.

Das Auge ist sehr gross, weit nach vorne gerückt; die Stirne ist querüber nur schwach gewölbt und steht an Breite der Augenlänge nach. Der dritte und vierte untere Augenrandknochen decken die Wangen nur unvollständig, so dass ein ziemlich breiter nackthäutiger Streif über dem horizontal liegenden vorderen Aste des Vordeckels frei liegt; doch hat diese Eigenthümlichkeit keine Bedeutung für die Artbestimmung, da sich bei manchen anderen Arten häufig eine bedeutende Verschiedenheit in der Grössenentwicklung der untersten grössten Augenrandknochen nachweisen lässt, so z. B. bei *T. obscurus* Hens.

Der hintere Rand des Vordeckels ist schwach nach hinten und unten geneigt, geradlinig, der Deckel schmal und circa 3mal so lang wie hoch.

Die Dorsale beginnt genau in der Mitte der Körperlänge und ist mehr als 2mal so hoch wie lang.

Die Spitze der Pectoralen überragt bei beiden Geschlechtern die Einlenkungsstelle der Ventralen, reicht aber bei den Männchen weiter zurück als bei den Weibchen.

Die Insertionsstelle der Ventralen liegt durchschnittlich um zwei Augenlängen näher zum vorderen Kopfende als zur Basis der mittleren Caudalstrahlen.

Der Caudalfleck ist bei den von mir untersuchten Exemplaren nur schwach angedeutet.

Die Körperseiten sind dunkel-röthlichbraun, doch dürfte diese Färbung höchst wahrscheinlich nur durch die Einlage der Exemplare in Cognac veranlasst worden sein.

Das grösste Exemplar unserer Sammlung, ein Männchen, ist $4^{1}/_{3}$ Zoll lang und wurde wie die übrigen von Herrn Wertheimer gekauft.

Fundort: Rio doce.

Tetragonopterus doceanus scheint unter den bisher bekannten Arten zunächst mit *Tetragonopterus Artedii* verwandt zu sein.

6. Art. *Tetragonopterus rutilus.* Jen.

Syn.: *Tetragonopterus rutilus,* Jen., Zool. of the Voy. of Beagle, Part IV. Fish. pag. 125, pl. 23, fig. 2 (1842).
? „ *fasciatus,* Val., C. V., Hist. nat. des Poiss. Vol. XXII, pag. 140 (nec Cuv., Mém. Mus.).
„ „ Gthr., Catal. V, pag. 322 (exclus. Synon).
„ *scabripinnis,* Kner (nec Jen.), Denkschr. d. math.-naturw. Cl. d. Wiener Akad. Bd. XVI I pag. 170 (mas).
„ *microstoma,* Gthr., Cat. V, pag. 323.
„ *rutilus* Jen., Steind., Ichthyol. Not. (IX.), Bd. LX. d. Sitzb. der k. Akad. d. Wiss. Abth. I, Juli-Heft, Jahrg. 1869, Taf. III, Fig. 2, 3.
„ „ ? Jen., Hens., Arch. f. Naturg., Jahrg. 36, Bd. 1, pag. 80.
„ *aeneus,* Hens., l. c., pag. 87.
„ *Cuvieri,* Ltk., Velhas-Flod. Fiske. Vid. Selsk. Skr., 5 R., Bd. XII, pag. 210. pag. XIII' Tab. V, Fig. 12.
„ *taeniatus,* Jen., Zool. of the Voy. of Beagle, Pt. IV, Fish, pag. 126 (juv.).

Char.: Körpergestalt oval, mehr oder minder stark comprimirt. Rückenlinie in der Regel schwächer gebogen als die Bauchlinie. Leibeshöhe bei kleinen Exemplaren von $2^1/_2$—$2^1/_2$ Zoll Länge stets 3mal, bei Exemplaren mittlerer Grösse (von 4—$4^1/_2$ Zoll Länge) durchschnittlich $2^2/_5$—$1^3/_5$mal, seltener etwas mehr als $2^2/_3$mal, Kopflänge nahezu, genau oder ein wenig mehr als 4mal in der Körperlänge, Augendiameter $2^2/_5$—$3^2/_5$mal, Stirnbreite 3—$2^2/_3$mal in der Kopflänge enthalten. Ventrale in verticaler Richtung vor der Dorsale eingelenkt. 35—36 Schuppen längs der Seitenlinie am Rumpfe (bis zur Basis der mittleren Caudalstrahlen) und 2—3 auf der Schwanzflosse. 6—$6^1/_2$, selten 7 Schuppen zwischen der Basis des ersten Dorsalstrahles und der Seitenlinie, in der Regel $4^1/_2$—5, seltener 6 Schuppen, zwischen letzterer und der Basis des ersten oder äusseren

Ventralstrahles. Analstrahlen der Männchen zur Laichzeit stark gezähnt. Spitze der Brustflossen nur bei Männchen die Insertionsstelle der Ventralen überragend. Humeralfleck nicht scharf abgegrenzt, quer gestellt, zuweilen weit über die Seitenlinie herabreichend und nach unten zugespitzt.

D. 11. V. 1/7. P. 12—14. A. 3—4/22—27.

L. transv. $\frac{6-7 \text{ (selten } 5^1/_2 \text{ bei j. Ind.)}}{\frac{1}{4^1/_2-6}}$.

Beschreibung.

Bei dieser in der Körperform stark variirenden Art deckt der Suborbitalring in der Regel die Wangen nahezu bis zur Vorleiste des Vordeckels, bei einigen Exemplaren (Weibchen) aber sind die drei und vier unteren Augenrandknochen auffallend schwach entwickelt und es bleibt ein ziemlich breiter Streif zwischen dem unteren und hinteren Rande des Suborbitalringes und der Vorleiste des Präoperkels nackthäutig.

Auch die Länge des Oberkiefers ist bedeutenden Schwankungen bei Exemplaren derselben Localität unterworfen, gibt jedoch zahlreicher Übergänge halber und wegen Mangels anderer Unterscheidungsmerkmale keinen Anhaltspunkt zu einer natürlichen Arttrennung; ich glaube daher auch *Tetragonopterus microstoma* Gthr. nicht als besondere Art betrachten zu dürfen.

In der Regel ist die untere Profillinie des Körpers etwas stärker gekrümmt als die obere. Die Nackenlinie erhebt sich ferner ein wenig rascher als der hinter der Dorsale gelegene Theil der Rückenlinie gegen den Schwanzstiel sich senkt.

Die Stirngegend ist im Profile gesehen nur mässig concav, die Schnauze gebogen; die Kiefer reichen gleich weit nach vorne. Der ganze vordere Rand des Oberkiefers zeigt unter der Loupe eine Reihe kleiner Zähnchen.

Das Längenverhältniss des Auges zum Kopfe variirt bedeutend nach dem Alter: der Augendiameter ist bei jungen Individuen stets nur $2^2/_5$—$2^1/_2$mal, bei älteren 3—$3^2/_5$mal in der Kopflänge enthalten.

Der Beginn der Dorsale fällt bei manchen Exemplaren genau in die Mitte der Körperlänge, bei anderen liegt er näher

zum vorderen Kopfende als zur Basis der mittleren Caudalstrahlen.

Die Dorsale ist nahezu oder mehr als zweimal so hoch wie lang und endigt nach oben in einen spitzen Winkel.

Die Pectorale ist bei den Männchen stets ein wenig länger als bei den Weibchen und ebenso lang wie der Kopf. Die Ventrale steht der Pectorale stets an Länge nach und reicht, wie es scheint, nur bei den Männchen bis zum Beginn der Anale zurück.

Bei den kleinsten der von mir untersuchten zahlreichen Exemplare (von $1^{3}/_{4}$—5 Zoll Länge) liegen $6^{1}/_{2}$ Schuppen in einer Verticalreihe zwischen der Seitenlinie und der Basis des ersten Ventralstrahles, bei den übrigen 5 und 6.

Der Humeralfleck ist stets quer gestellt, an den Rändern verschwommen und reicht bald bis zur Seitenlinie herab, bald aber bis zur Basis der Pectorale; nach unten verschmälert er sich rasch.

Der Schwanzstiel zeigt in der Regel nur eine geringe Längenausdehnung, bei einem grossen Exemplare aus dem Rio Paraná aber ist er auffallend lang.

Fast jedes Flussgebiet besitzt eine besondere Formvarietät dieser Art; je nach dem Alter, Geschlechte und der Jahreszeit, nach dem Überfluss oder Mangel an entsprechender Nahrung, je nach dem Aufenthalte in reissenden kalten und klaren Gebirgsbächen oder tiefer, stagnirenden Gewässern wechseln die Umrisse der Körpergestalt und theilweise auch die Zahl der horizontalen Schuppenreihen und der Analstrahlen.

Die im Wiener Museum befindlichen Exemplare aus dem Jequitinhonha, von welchen ich eine Abbildung auf Taf. II, Fig. 3 gegeben habe, zeichnen sich durch eine auffallend stark gestreckte Körpergestalt aus, so dass ich anfangs geneigt war, sie als Repräsentanten einer besonderen Art hinzustellen.

Bei einer Totallänge von 3—$3^{1}/_{3}$ Zoll ist bei dieser Varietät die Leibeshöhe stets $2^{4}/_{5}$—3mal, die Kopflänge etwas weniger als 4mal, der Augendiameter $2^{1}/_{2}$—$2^{1}/_{3}$mal, die Stirnbreite 3mal in der Kopflänge enthalten; diese Verhältnisse finde ich nur bei viel kleineren, aber nicht bei ebenso grossen Exemplaren von *Tetr. rutilus* aus dem Parahyba und Rio doce; bezüglich der Flossenstrahlen- und Schuppenformel (D. 11. A. 3—4/23—25. L. l. 35.

L. tr. $\frac{6}{\frac{1}{4-5}}$ unterscheiden sie sich aber nicht von den Exemplaren aus den letztgenannten Flüssen.

Aus Valenciennes' ziemlich allgemein gehaltener Beschreibung des *Tetragonopterus fasciatus* sp. Cuv. (sec. Val.) lässt sich nicht mit Sicherheit entnehmen, ob zu derselben auch Cuvier's Orginalexemplare des *Chalceus fasciatus* (Cuv. *Mém Mus.)* benützt worden seien oder nicht. Letzteres glaube ich für wahrscheinlicher halten zu müssen, da sonst Valenciennes die von Cuvier angeführte Zahl der Analstrahlen (18) nicht ganz mit Stillschweigen hätte übergehen können. Ich bin daher noch immer zur Ansicht geneigt, dass Valenciennes' *Tetragonopterus fasciatus* von *Chalc. fasciatus Cuv.* specifisch verschieden und mit *Tetragonopterus rutilus* Jen. identisch sein dürfte, da bei dieser Art sich mit Sicherheit nachweisen lässt, dass die Zahl der Analstrahlen 24—30 betrage.

Cuvier's *Chaleus faciatus* scheint mir jener Art zu entsprechen, welche Dr. Hensel als *Tetr. obscurus* und Dr. Lütken als *Tetr. rivularis* beschrieb. Bei dieser ist die Körpergestalt bedeutend gestreckter und die Zahl der Analstrahlen geringer als bei *Tetr. rutilus.*

Das Wiener Museum besitzt zahlreiche Exemplare des *Tetr. rutilus* aus dem Paraná, aus der Umgebung von Montevideo und Rio Janeiro, aus dem Parahyba und dessen Nebenflüssen im Gebirge und in der Ebene, aus dem Rio doce, Rio Jequitinhonha und Rio das Velhas, ferner aus dem Xamapa in Mexiko.

7. Art. *Tetragonopterus fasciatus* Cuv. sp.?

Syn.: ? *Tetragonopterus fasciatus,* Cuv., Mém. du Mus. d'Hist. nat., T. V, pag. 352, pl. 26, Fig. 2.
„ *obscurus,* Hens., l. c., pag. 86 u. 87.
„ *rivularis,* Ltk., l. c., pag. 215, tab. V, fig. 13 u. 14.

Char.: Körpergestalt gestreckt, Rücken- und Bauchlinie schwach gebogen. Schnauze dick, abgestumpft. Grösste Rumpfhöhe bei Weibchen zur Laichzeit nahezu $2^{3}/_{5}$mal, nach dieser genau oder nahezu 3mal in der Körperlänge, oder $3^{2}/_{3}$mal in der Totallänge, Kopflänge 4mal in der Körperlänge, Augendiameter 3—$3^{2}/_{3}$mal, Stirnbreite 3—$2^{3}/_{4}$mal

in der Kopflänge enthalten. Ventrale vor der Dorsale eingelenkt, bedeutend kürzer als die Pectorale, welche bei Weibchen nicht über die Insertionsstelle der Ventralen zurückreicht. $6-6^1/_2$ Schuppen über, $4^1/_2-5^1/_2$ unter der Seitenlinie zwischen der Dorsale und der Ventrale. Schuppen mit zahlreichen Radien. Humeralfleck verschwommen. Rumpf röthlichbraun mit grünlichgelbem Metallglanze. Anale nur mit 16—20 gespaltenen Strahlen.

D. 11. A. 3—4/16—20. P. 1/11—12. V. 1/7. L. lat. 35—36 (bis z. C.). L. tr. $\frac{6-6^1/_2}{\frac{1}{4^1/_2-5^1/_2}}$.

Beschreibung.

Der Kopf ist vorne stark gerundet, die Stirne breit und querüber nur mässig gebogen. Die obere Profillinie des Kopfes erhebt sich rascher bis zur Spitze des Occipitalfortsatzes als die Nackenlinie bis zur Dorsale, und ist über dem Auge in der Regel ein wenig eingedrückt.

Der 3. und 4. untere Augenrandknochen lassen entweder nur einen äusserst schmalen Streif zunächst der Vorleiste des Präoperkels frei und sind von bedeutender Grösse, oder es bleibt ein grösserer Theil der Wangen unbedeckt.

Die Schnauze ist genau oder nahezu so lang wie das Auge, breit und im Profile so wie querüber gebogen.

Die Kiefer reichen gleich weit nach vorne, die Zähne am vorderen quergestellten Theile des Unterkiefers sind grösser und stärker als die des Zwischenkiefers.

Der schmale Oberkiefer ist am vorderen Rande, unter der Loupe gesehen, zart gezähnt und das hintere Ende desselben fällt bei geschlossenem Munde in der Regel nur wenig hinter den vorderen Augenrand; nur bei einem Exemplare unserer Sammlung reicht dasselbe fast bis zur Augenmitte.

Der Kiemendeckel ist durchschnittlich $2^1/_3-2^2/_3$mal höher als lang und am oberen hinteren Rande concav.

Der hintere geradlinige Rand des Vordeckels ist schwach nach hinten und unten geneigt.

Die geringste Rumpfhöhe am Schwanzstiele verhält sich zur grössten wie 1 : $2^{3}/_{5}$—3.

Die obere Profillinie des Körpers erreicht ihren Höhepunkt am Beginn der Dorsale, die untere ihren tiefsten Stand an der Insertionsstelle der Ventrale.

Die Dorsale beginnt genau in der Mitte der Körperlänge und ist circa $1^{1}/_{2}$—$1^{3}/_{4}$mal höher als lang. Der zweite einfache und der erste gespaltene Strahl sind die höchsten der Flosse, die folgenden nehmen bis vorletzten gleichförmig an Höhe ab, so dass der obere Flossenrand geradlinig abgestutzt erscheint. Der hintere Winkel der Flosse ist stark gerundet.

Die schmale Fettflosse liegt über dem hinteren Basisende der Anale. Sämmtliche Flossen zeigen eine schmutzig-wässeriggraue Färbung und sind gegen die Spitze der Strahlen mehr oder minder dicht schwärzlichgrau punktirt.

Die Körpergestalt dieser Art ist sehr gestreckt, nur bei Weibchen mit nahezu reifen Eiern in den Ovarien kommt die Rumpfhöhe fast $^{2}/_{5}$ der Leibeshöhe gleich, bei allen übrigen Exemplaren aber circa $^{1}/_{3}$ der letzteren.

Fundorte: Umgebung von Rio Janeiro, Rio Parahyba und Rio Jequitinhonha; Rio badea (nach Hensel), Rio das Velhas (Reinh., Ltk.).

8. *Tetragonopterus Jenynsii* n. sp.

Char.: Körpergestalt sehr gestreckt, mässig comprimirt. Leibeshöhe $3^{1}/_{3}$—3mal, Kopflänge etwas mehr als $3^{3}/_{4}$—$3^{1}/_{4}$mal, in der Körperlänge, Augendiameter $3^{1}/_{2}$—4mal, Stirnbreite circa 3mal in der Kopflänge enthalten. Ventrale in verticaler Richtung ein wenig vor der Dorsale eingelenkt, letztere mehr oder minder bedeutend hinter der Körpermitte beginnend. Anale nur 13—15 gespaltene Strahlen enthaltend. 33 Schuppen am Rumpf und zwei auf der Caudale von der Seitenlinie durchbohrt. Humeralfleck quer gestellt. Analstrahlen der Männchen zur Laichzeit gezähnt. Junge Individuen hell gelbbraun, ältere dunkel rothbraun.

D. 10—11. A. 3/13—15. V. 8. P. 13. L. lat. 33 (bis z. C.).

$$\text{L. tr.}\ \frac{5-5^{1}/_{2}}{\frac{1}{4-4^{1}/_{2}}}.$$

Beschreibung.

Bei jungen Individuen von kaum drei Zoll Länge ist die Rücken- und Bauchlinie äusserst schwach gebogen, und der Rumpf nach oben zugewölbt; diese Exemplare nähern sich in der Körperform den Atherinen. Bei älteren Individuen von $3^1/_2$ Zoll Länge ist die Nackenlinie bedeutend stärker gebogen und der Rumpf somit minder gestreckt. Die Schnauze ist breit und vorne abgestumpft.

Bei den zuerst erwähnten kleinen Exemplaren ist die Kopflänge $3^3/_4$mal, bei den grösseren aber nur $3^1/_2$—$3^1/_3$mal in der Körperlänge enthalten; bei jungen Individuen verhält sich ferner die Augenlänge zur Kopflänge wie $1:3^1/_2$, bei älteren wie 1:4.

Die mittleren Unterkieferzähne sind sehr kräftig und mehr als 2mal grösser als die gegenüber liegenden Zähne im Zwischenkiefer.

Das hintere Ende des Oberkiefers fällt bei geschlossenem Munde bald nur wenig, bald ziemlich bedeutend hinter den vorderen Augenrand. Der Vorderrand des Oberkiefers zeigt unter der Loupe zahlreiche Zähnchen.

Die beiden grössten unteren Augenrandknochen lassen in der Regel einen nicht unbedeutend breiten Raum zunächst der Vorleiste des Präoperkels frei.

Die Stirne ist breit und querüber nicht stark gewölbt, der Kiemendeckel bei älteren Exemplaren nur 2mal höher als lang und ziemlich gross.

Der hintere geradlinige Rand des Vordeckels ist schief nach hinten und unten geneigt.

Der Unterdeckel ist bei den grösseren Exemplaren unserer Sammlung auffallend stärker entwickelt als bei eben so grossen Individuen anderer *Tetragonopterus*-Arten. Die Dorsale beginnt bei kleinen Individuen nur wenig, bei alten aber bedeutend hinter der Mitte der Körperlänge und ist circa $1^1/_2$mal höher als lang. Der obere Rand der Dorsale ist schief abgestutzt oder schwach convex.

Die Fettflosse liegt in verticaler Richtung über dem hinteren Basisende der Anale.

Die Pectorale reicht auch bei den Männchen mit der Strahlenspitze nicht immer bis zum Beginn der Ventrale zurück und ist circa $1^3/_5$mal in der Kopflänge enthalten.

Die Ventrale steht an Länge der Pectorale nicht bedeutend nach und berührt zuweilen mit der Spitze den Beginn der Anale.

Die Basislänge der Anale erreicht nicht ganz $^2/_3$—$^3/_4$ der Kopflänge.

Die Caudallappen sind mässig zugespitzt und fast um eine Augenlänge kürzer als der Kopf.

Die obere Hälfte der Körperseiten ist röthlich, die untere gelblichbraun, die Seitenbinde silbergrau; von dieser herab zeigt der Rumpf einen grünlichgrauen Metallglanz (bei Weingeist-Exemplaren).

Der Humeralfleck ist quergestellt, reicht über die Seitenlinie herab und verschmälert sich gegen das untere Ende.

Der schmale schwärzliche Caudalstreif erstreckt sich bis zum hinteren Ende der mittleren Caudalstrahlen.

Fundort: Rio Parahyba.

In der Körperform stimmt die hier von mir als *Tetragonopterus Jenynsii* beschriebene Art auffallend mit der von Jenyns gegebenen Abbildung des *Tetragonopterus scabripinnis* (s. Zoology of the Voyage of Beagle, Fish, pl. 23, fig. 3), überein, doch zeigt sich ein so bedeutender Unterschied in der Zahl der Schuppen längs der Seitenlinie und insbesondere in der Zahl der Analstrahlen, dass ich mich nach den mir zur Untersuchung vorliegenden (7) Exemplaren nicht für berechtigt halte, *Tetragonopterus Jenynsii* etwa als eine Abart des *Tetragonopterus scabripinnis* zu erklären.

9. Art. *Tetragonopterus alburnus* Hens.

Die von Dr. Hensel als *Tetragonopterus alburnus* beschriebene Art (Arch. f. Naturg., Jahrg. 36, Bd. 1, pag. 85) schliesst sich bezüglich der Zahl der Analstrahlen zunächst an *Tetr. rutilus* an. Nach Hensel ist die Körperhöhe bei *T. alburnus* circa $3^1/_2$mal, die Kopflänge $4^3/_4$mal in der Körperlänge, der Durchmesser des Auges $2^3/_{11}$mal, die Stirnbreite $2^1/_2$mal in der Kopflänge enthalten.

$$\text{D. 10. A. 27. L. lat. 37. L. tr. } \frac{5}{\frac{1}{3}}.$$

Fundort: Rio Cadea.

Dr. Hensel konnte von dieser Art leider nur ein einziges Exemplar von 60 Mm. Länge (ohne Schwanzflosse) untersuchen.

Gatt. **Brycon**, sp. Müll., Trosch.

Chalceus, sp. Cuv., Val., Kn.
Brycon, sp. Müll. u. Trosch.; Gthr.
Megalobrycon, Gthr., Cope.
Chalcinopsis, Kner.

1. Art. ***Brycon ferox*** n. sp.

Char.: Leibeshöhe $2^7/_8$—3mal, Kopflänge genau oder nahezu 4mal in der Körperlänge, Augendiameter $3^2/_3$—4mal, Schnauzenlänge unbedeutend mehr als 3—$3^1/_3$mal, Stirnbreite etwas weniger als 3mal in der Kopflänge enthalten. 50—51 Schuppen längs der Seitenlinie; 9—10 über, $4^1/_2$ bis 5 unter letzterer. Zwischenkieferzähne in drei Reihen; die beiden konischen Zähne hinter der Zahnreihe des Unterkiefers zuweilen fehlend. Mundspalte lang. Unterkiefer vom Zwischenkiefer nach vorne überragt. Dorsale stets hinter der Mitte der Körperlänge beginnend. Ventrale in verticaler Richtung vor der Dorsale und vor der Längenmitte des Körpers (ohne Caudale) eingelenkt. Analstrahlen der Männchen gezähnt.

D. 2/9. P. 14. V. 1/7. A. 3/23—26. L. l. c. 50—51 (bis z. C.).
L. tr. 14—16.

Beschreibung.

Die obere Profillinie des Kopfes erhebt sich mässig bis zur Spitze des Occipitalfortsatzes und ist über dem Auge schwach concav, längs der Schnauze mehr oder minder unbedeutend convex.

Die breite Stirne ist querüber nicht stark gewölbt. Die beiden Narinen sind nur durch eine Hautfalte von einander getrennt und liegen in geringer Entfernung vor dem Auge. Die vordere kleinere Narine ist oval, die hintere grössere umgibt die vordere bogenförmig.

Die Unterkieferzähne nehmen gegen die Symphyse rasch an Grösse zu und sind 3—5spitzig.

Die viel kleineren Zwischenkieferzähne bilden drei Reihen, von denen die mittlere vier bis sechs Zähne enthält. Die Zähne der hintersten oder innersten Reihe sind grösser als die der vorderen Reihen.

Bei einem Exemplare unserer Sammlung fehlen zunächst der Symphyse die beiden Zähne hinter der Mitte der Aussenreihe der Unterkieferzähne. Dieses Exemplar würde daher nach Günther und Cope in die Gattung *Megalobrycon* fallen.

Bei sämmtlichen Exemplaren zeigt sich ferner eine mehr oder minder kurze zweite Reihe kleiner Zähnchen hinter den letzten Unterkieferzähnen der Aussenreihe.

Der Oberkiefer ist schmal, am Vorderrande schwach gebogen und trägt eine Reihe kleiner dreispitziger Zähne. Das hintere Ende desselben fällt bei geschlossenem Munde unter die Augenmitte. Bei einem Exemplare der Wiener Sammlung ist der Oberkiefer kürzer als bei den übrigen und trägt am Vorderrande nur wenige, circa 12 Zähne.

Die beiden vordersten Augenrandknochen sind schmal, die folgenden gross; letztere decken den zwischen dem Auge und der Vorleiste des Präoperkels gelegenen Kopftheil bis auf einen schmalen nackthäutigen Streif.

Der hintere Rand des Vordeckels ist nahezu vertical gestellt und trifft mit dem unteren Rande unter einem rechten Winkel zusammen, dessen Spitze aber abgerundet ist.

Der Kiemendeckel ist am hinteren freien Rande nur schwach gebogen und nahezu 3- bis unbedeutend mehr als 2mal so hoch wie lang.

Die Rückenlinie erhebt sich unter schwacher Krümmung bis zur Dorsale und fällt hinter derselben minder rasch, fast in gerader Richtung bis zur Fettflosse ab.

Die Dorsale ist nicht ganz 2mal so hoch wie lang, der obere schiefgestellte Rand derselben geradlinig abgestutzt.

Die Basis der Dorsale kommt an Länge circa der Entfernung des hinteren Augenrandes vom vordersten Kopfende gleich.

Ein dünner Hautlappen legt sich an den Aussenrand der Dorsalstrahlen mit Ausnahme der vier letzten Strahlen.

Die kleine Fettflosse fällt in verticaler Richtung über das hintere Basisende der langen Anale.

Die Pectorale ist zugespitzt und bald ein wenig länger, bald etwas kürzer als der Kopf und reicht bei Männchen bis zur Insertionsstelle der Ventralen zurück.

Die Ventrale ist bedeutend kürzer als die Pectorale; bei ausgebreiteten Strahlen bildet der hintere Rand der Bauchflossen einen nur sehr schwach gekrümmten Bogen.

Die Caudale ist ebenso lang oder auch bedeutend länger als der Kopf.

Die Seitenlinie durchbohrt bis zur Basis der mittleren Caudalstrahlen 50—51 Schuppen und 4—5 auf der Caudale. Die Schuppen zeigen concentrische und horizontal laufende Streifen.

Die Flossen sind schmutzig-hellgrau und gegen den freien Strahlenrand mehr oder minder dicht schwarzgrau punktirt. Die Seiten des Rumpfes zeigen eine goldgelbe Färbung, die Seiten des Kopfes sind weisslichgelb mit bläulichgrünem Metallglanze. Die Oberseite des Kopfes ist grauviolett (bei Weingeist-Exemplaren). Schulter- und Caudalfleck fehlen bei den von mir untersuchten grossen Exemplaren.

Fundort: Rio Mucuri.

Totallänge der beschriebenen Männchen und Weibchen: $11^1/_2$—$12^1/_2$ Zoll.

2. Art. *Brycon Reinhardti* Ltk.

Char.: Körpergestalt gestreckt, comprimirt; Kopflänge variabel, $3^3/_5$—$4^3/_5$mal, Leibeshöhe weniger als 3- bis circa $3^1/_3$mal in der Körperlänge (bis zur Basis der mittleren Caudalstrahlen, nicht bis zum hinteren Ende der Schuppenreihen auf der Caudale), Augendiameter $3^2/_5$—$3^3/_5$mal, Stirnbreite 3—$2^1/_3$mal in der Kopflänge enthalten. Dorsale mehr oder minder bedeutend hinter der Längenmitte des Körpers (ohne Caudale) beginnend. Ventrale in verticaler Richtung vor der Dorsale eingelenkt. 48—56 Schuppen längs der Seitenlinie, davon 4—5 auf der Caudale selbst. 8—9 Schuppen über, 4—5 unter der Seitenlinie zwischen der Basis des ersten Dorsal- und des ersten Ventralstrahles in einer Verticalreihe, Rücken stahlblau. Ein blaugrauer Humeral- und ein schwärzlichbrauner oder schwärzlich-

grauer Caudalfleck; letzterer zuweilen fehlend. Zähne im Zwischenkiefer in drei Reihen geordnet.

D. 11. A. 3/19—22. V. 8. L. lat. 48—56 (davon 4—5 auf der Caud.). L. tr. $\frac{8-9}{\frac{1}{4-5}}$.

Beschreibung.

Diese Art variirt sehr auffallend in der Zahl der Schuppen längs der Seitenlinie; nicht selten liegen auf einer Körperseite um 4 bis 5 Schuppen mehr als auf der anderen. Auch ist die Körperform bei älteren Individuen gestreckter als bei jüngeren und die Kopflänge daher bei ersteren $4^3/_5$mal, bei letzteren nur $3^3/_5$—4mal in der Körperlänge enthalten.

Die obere Profillinie des Kopfes erhebt sich ein wenig rascher bis zur Spitze des Occipitalfortsatzes als die Rückenlinie bis zur Dorsale ansteigt und ist in der Augengegend nur ganz unbedeutend eingedrückt. Die Schnauze endigt nach vorne stumpf gerundet.

Die Länge der Schnauze gleicht durchschnittlich der des Auges. Die Stirnbreite nimmt mit dem Alter rasch zu, übertrifft aber stets die Augenlänge.

Die zweite oder mittlere Zahnreihe im Zwischenkiefer enthält 4 bis 6 Zähne, die mittleren Zähne der dritten oder hintersten Reihe sind die grössten des Zwischenkiefers. Bei einem alten Exemplare unserer Sammlung findet sich noch eine vierte, von zwei Zähnen gebildete, quergestellte Reihe.

Im Unterkiefer liegen seitlich zwei Zahnreihen; die innere enthält sehr kleine, zahlreiche, konische Zähnchen, endigt aber nach vorne an der Krümmungsstelle des Unterkiefers, an welcher die grossen (8) Zähne der Aussenreihe beginnen. Hinter den beiden äusseren Mittelzähnen an der Symphyse des Unterkiefers sind bei sämmtlichen (14) Exemplaren der Wiener Sammlung zwei konische Zähne bemerkbar. Das hintere Ende des schmalen, an Länge variablen Oberkiefers fällt bei geschlossenem Munde ein wenig vor die Augenmitte, und nur selten genau unter diese.

Die Dorsale beginnt stets hinter der Mitte der Körperlänge, doch ist sie bei alten Individuen bedeutend näher zur Caudale gerückt als bei jungen.

Die Dorsale ist circa $1^3/_5$—$1^2/_3$mal höher als lang und am oberen, schief gestellten Rande geradlinig abgestutzt oder schwach convex.

Die Spitze der zurückgelegten Pectoralen endigt um zwei bis fünf Schuppenlängen vor der Insertionsstelle der Ventralen.

Die Länge der Pectoralen ist circa $1^1/_3$—$1^1/_5$mal, die der Ventralen $1^1/_2$—$1^3/_5$mal in der Kopflänge enthalten.

Die Caudale erreicht eine Kopflänge bei jüngeren Individuen und übertrifft sie nicht unbedeutend bei älteren Exemplaren von 9—$9^1/_2$ Zoll Länge.

Vor der Ventrale ist der Bauch mehr oder minder stark gerundet, hinter derselben comprimirt, schneidig.

Brycon Reinhardti wurde zuerst von Dr. Lütken nach Exemplaren beschrieben, welche von Prof. Reinhardt in den Jahren 1850—1856 im Rio das Velhas gesammelt wurden. Die im Wiener Museum befindlichen Exemplare stammen aus dem Rio Parahyba und Rio doce und wurden von Herrn Wertheimer und Salmin gekauft.

Zahlreiche Exemplare derselben Art besitzt ferner das Museum zu Cambridge, welche die Herren Hartt und Copeland während der Thayer-Expedition bei Campos und Juiz de Fora erhielten.

3. Art. ***Brycon insignis*** n. sp.

Char.: Körpergestalt gestreckt, stark comprimirt. Kopf nach vorne zugespitzt, Länge desselben 3- bis mehr als $3^1/_2$mal, Leibeshöhe etwas mehr als 3—$3^1/_2$mal in der Körperlänge, Augendiameter $4^3/_5$—$4^2/_3$mal, Schnauzenlänge $3^1/_2$ bis $3^2/_3$mal, Stirnbreite $3^3/_4$—$3^2/_5$mal in der Kopflänge enthalten. Mundspalte lang, Kiefer gleich weit nach vorne reichend. Zwischenkieferzähne ebenso häufig in zwei als in drei Reihen. Die beiden konischen Zähne zweiter Reihe zunächst der Symphyse des Unterkiefers vorhanden oder fehlend. Eine kurze Reihe kleiner Zähne an den Seiten des Unterkiefers hinter der Aussenreihe. Unterkieferzähne der Aussenreihe nach vorne allmälig an Grösse zunehmend, nicht dicht an einander gestellt, mit in der Regel schwach entwickelter Seitenzacke. Oberkieferzähne klein. Hinteres

Ende des Oberkiefers bei geschlossenem Munde in verticaler Richtung unter oder nur wenig hinter die Augenmitte fallend. Dorsale hinter der Mitte der Körperlänge, Ventrale vor der Dorsale beginnend. Schuppen von mittlerer Grösse. Seitenlinie 51—56 Schuppen am Rumpfe und 4—6 auf der Schwanzflosse durchbohrend. 9—11 Schuppen zwischen der Basis des ersten Dorsalstrahles und der Seitenlinie, 5—7 zwischen letzterer und der Basis des ersten Ventralstrahles. Ein rundlicher, dunkelgrauer Fleck am Beginne der Seitenlinie, ein viel grösserer schwärzlicher Fleck am Schwanzstiele, zuweilen über die Basis der Caudallappen ziemlich weit sich fortsetzend. Ränder der über der Seitenlinie gelegenen Rumpfschuppen zuweilen schmal dunkel gesäumt.

D. 11. P. 14. V. 8. A. 3—4/26—27. L. l. 51—56 (bis z. Caud.).

$$\text{L. tr. } \begin{matrix}9-11\\1\\5-7\end{matrix}.$$

Beschreibung.

Der Kopf ist stark comprimirt und spitzt sich, im Profile gesehen, nach vorne bedeutend zu. Die obere Kopflinie erhebt sich rasch, ohne Krümmung; viel schwächer steigt die Nackenlinie bis zur Dorsale an und ist nur wenig gekrümmt.

Der hintere Rand des Auges fällt genau in die Mitte der Kopflänge und der Durchmesser desselben steht der Schnauze an Länge nach.

Die Stirne ist querüber nur schwach gebogen und an Breite in der Regel der Schnauzenlänge nahezu gleich.

Der stark entwickelte, kräftige Unterkiefer erhebt sich ziemlich rasch nach vorne, der mit Zähnen besetzte Rand desselben zeigt eine nahezu horizontale Lage.

Die äusseren Unterkieferzähne nehmen nach vorne allmälig an Grösse zu und variiren übrigens bei den einzelnen Individuen bedeutend an Stärke; sie sind aber stets schlanker und minder dicht an einander gereiht als bei den übrigen *Brycon*-Arten und die Nebenzacken (1—3 jederseits) derselben sind bald deutlich

entwickelt, bald sehr schwach angedeutet und fehlen nicht selten einzelnen Zähnen vollständig. Die letzten 6—7 Zähne der Aussenreihe sind sehr klein (wie die Zähne des Oberkiefers) und hinter diesen liegt eine zweite Reihe fast noch kleinerer Zähne. Die angeblich für *Brycon* so charakteristischen beiden Zähne zweiter Reihe zunächst der Symphyse fehlen häufig.

Im Zwischenkiefer enthält die äussere Reihe die kleinsten Zähne, welche häufig einer Nebenzacke vollständig entbehren. Bei manchen Exemplaren folgt auf diese Reihe nur mehr eine einzige Reihe grösserer und bedeutend breiterer Zähne, bei anderen aber zwei Reihen. Die mittlere Reihe enthält, wenn vorhanden, sechs Zähne.

Die beiden vorderen Knochen des Augenringes sind schmal und verhältnissmässig lang; der folgende dritte ist der grösste des ganzen Suborbitalringes und am unteren und hinteren Rande gerundet. Der über diesem, nach hinten und oben gelegene, viel kleinere vierte Knochen ist viereckig und viel länger als hoch. Der letztere, hinterste und oberste Augenrandknochen ist gewölbt, unregelmässig viereckig und ebenso lang aber mehr als zweimal höher als der vierte. Der dritte und vierte der Suborbitalknochen sind radienförmig gestreift und lassen nach unten einen etwas breiteren Streif der Wangen frei als nach hinten (gegen die Vorleiste des aufsteigenden Theiles des Vordeckels).

Der hintere Rand des Vordeckels ist vollkommen geradlinig, ein wenig nach hinten und unten geneigt.

Der grosse Deckel nimmt nach unten allmälig an Breite zu. Der untere Rand desselben ist stark nach unten und vorne geneigt und noch schwächer als der hintere Deckelrand gebogen. Die Spitze der horizontal zurückgelegten Pectorale fällt um zwei bis drei Schuppenlängen vor die Insertionsstelle der Ventralen.

Die Ventralen sind kürzer als die Pectoralen, wie diese nach hinten zugespitzt und ein wenig vor der Mitte der Körperlänge eingelenkt.

Die Dorsale ist $1^2/_3—1^3/_4$mal höher als lang, am oberen schief gestellten Rande geradlinig abgestutzt. Eine Hautfalte liegt am Aussenrande der einzelnen Dorsalstrahlen mit Ausnahme der drei bis vier letzten in der unteren Höhenhälfte der Flosse. Die kleine, schmale Fettflosse fällt in verticaler Richtung über das hintere Basisende der Anale.

Die tief eingeschnittene Schwanzflosse ist ebenso lang oder ein wenig kürzer als der Kopf; die Caudallappen sind zugespitzt, der untere derselben ist nicht bedeutend länger als der obere.

Die vorderen Analstrahlen nehmen bis zum letzten ungespaltenen Strahl rasch an Höhe zu; der erste getheilte Strahl ist ebenso lang oder nur wenig kürzer als der vorangehende einfache Strahl; die folgenden nehmen bis zum achten oder neunten gespaltenen Strahle rascher an Höhe ab als die übrigen, die sich in dieser Beziehung nahezu gleichen. Sämmtliche Flossen sind bei Weingeist-Exemplaren weisslichgrau und gegen die Spitze der Strahlen zu mehr oder minder dicht dunkelgrau punktirt.

Die Schuppen sind der Länge nach zart gestreift. Die grössten Schuppen liegen in den drei, zunächst über der Seitenlinie hinlaufenden horizontalen Reihen. Die Seitenlinie senkt sich an den ersten acht bis neun von ihr durchbohrten Schuppen und setzt sich hierauf in horizontaler Richtung bis zur Caudale unter der Höhenmitte des Rumpfes fort.

Die grössten der von mir untersuchten Exemplare sind 8, die kleinsten 6 Zoll lang; einige derselben wurden von Herrn Wertheimer, andere von Hartt und Copeland während der Thayer-Expedition gesammelt.

Fundorte: Rio Parahyba bei Campos und Mendez, Rio Jequitinhonha.

Note. Die Gattung *Megalobrycon* ist einzuziehen und mit *Brycon* zu vereinigen, indem bei den beiden bisher beschriebenen *Megalobrycon*-Arten, *Megalobrycon melanopterum* Cope und *Megalobrycon cephalus* Gthr. gewiss nur zufälliger oder abnormer Weise die beiden konischen Unterkieferzähne der zweiten Reihe zunächst der Symphyse fehlen.

Von *Brycon (Megalobrycon) melanopterum* sp. Cope besitzt das Wiener Museum zwei Exemplare aus dem Amazonenstrome mit zwei konischen Unterkieferzähnen in zweiter Reihe.

Die Gattung *Chalcinopsis* Kn. ist gleichfalls aus dem Systeme zu streichen; denn bei den zahlreichen Exemplaren von *Brycon (Chalcinopsis) striatulus*, welche ich im Rio Chagres und Rio Obispo sammelte, bilden die Zwischenkieferzähne bald vier, bald drei Reihen. Der Bauch ist ferner bei *Chalcinopsis* vor den Ventralen ebenso gestaltet wie bei *Brycon*, nämlich mässig comprimirt und die schmale Bauchfläche querüber stark gebogen, mit oder ohne einen stumpfen medianen Längskiel auf den einzelnen Schuppenreihen.

Brycon striatulus und *Brycon chagrensis* sp. Kner, Steind. gehören einer und derselben Art an, für welche ich den Namen

Brycon chagrensis vorschlage, da die dunkle Streifung des Rumpfes häufig fehlt. Auch bei der *Var. striatula* ist die Kopflänge häufig $5\frac{1}{2}$mal in der Totallänge enthalten. Bei den Männchen sind die Analstrahlen zur Laichzeit (Juli) stark gezähnt.

Gatt. Paragoniates Steind.

(Ichthyol. Beitr. V.)

1. Art: *Paragoniates microlepis* n. sp.

Char.: Körpergestalt gestreckt, comprimirt. Leibeshöhe genau oder ein wenig mehr als 3mal, Kopflänge genau oder nahezu 4mal in der Körperlänge enthalten. Mundspalte aufwärts gerichtet, mässig lang, hinteres Ende des Oberkiefers bei geschlossenem Munde in verticaler Richtung vor die Augenmitte fallend. Kieferzähne nach vorne allmälig an Grösse zunehmend, ziemlich schlank, 3spitzig, mit bedeutend längerer Mittelzacke. Oberkieferzähne klein, Augendiameter $3-3\frac{1}{2}$mal, Stirnbreite $2\frac{1}{2}-2\frac{3}{4}$mal in der Kopflänge enthalten. Schnauze kürzer als das Auge. Dorsale weit hinter der Mitte der Körperlänge und ein wenig hinter dem Beginne der Anale gelegen. Seitenlinie nur wenige Schuppen durchbohrend. 44 Schuppen längs der Mitte der Körperseiten bis zum Beginne der Caudale, 13—14 Schuppen in einer verticalen Reihe in der Gegend der grössten Rumpfhöhe. Dorsalstrahlen bei den Männchen bedeutend länger als bei den Weibchen. Fettflosse äusserst schmal, hoch. Ventrale gerundet, kurz.

D. 10. A. 31 (3/28). V. 1/6. P. 1/10. Sq. lat. 44. L. tr. sq. 13—14.

Beschreibung.

Die obere Profillinie des Kopfes erhebt sich nur wenig nach hinten und ist nicht gebogen. Die Rückenlinie steigt rascher nach hinten als die Kopflinie bis zur Dorsale an und ist zugleich mässig gekrümmt; längs und hinter der Rückenflosse senkt sie sich ohne Bogenkrümmung bis zum Beginne der oberen Stützstrahlen der Schwanzflosse.

Die untere Profillinie des Körpers ist von der Kehle bis zur Anale äusserst schwach gebogen und erhebt sich ohne Krümmung und nur mässig längs der langen Basis der Anale.

Der ziemlich kräftige Unterkiefer steigt rasch nach vorne an und überragt ein wenig den zarten Zwischenkiefer.

Der Oberkiefer ist schmal und ziemlich lang und nur in der oberen Hälfte seines vorderen Randes deutlich gezähnt. Sämmtliche Kieferzähne sind dreispitzig und ziemlich schlank, da die mittlere Zacke verhältnissmässig lang und zugespitzt ist.

Die vorderen Zähne des Unterkiefers sind grösser als die gegenüberliegenden im Zwischenkiefer.

Die wenigen Knochen des Suborbitalringes decken die Wangen vollständig bis zur Vorleiste des Präoperkels.

Der gerundete hintere Winkel des Vordeckels ist ein wenig nach hinten vorgezogen. Bei den Männchen nehmen die Dorsalstrahlen bis zum letzten, kurzen Strahle rasch an Höhe zu, so dass die Spitze des zurückgelegten längsten vorletzten Strahles bis zum Beginne der Caudale zurückreicht. Bei den Weibchen sind die mittleren Dorsalstrahlen unter sich nahezu gleich lang, und reichen zurückgelegt nur bis zur Basis der stets äusserst schmalen, aber hohen Fettflosse.

Die zugespitzte Pectorale reicht bei den Weibchen nur bis zur Insertionsstelle der Ventrale zurück und überragt sie ein wenig bei den Männchen.

Die Ventrale ist kurz, hinten gerundet, und reicht mit ihrer Spitze bis zum Beginne der Anale bei beiden Geschlechtern zurück.

Die Analstrahlen erheben sich rasch bis zum dritten Strahle und nehmen hierauf allmälig bei den Weibchen bis zum letzten, bei den Männchen bis zum drittletzten an Höhe ab. Bei den Männchen verlängern sich die drei letzten Analstrahlen bedeutend und überragen mit ihrer Spitze die Basis der Schwanzflosse.

Die Caudale ist am hinteren Rande dreieckig, ziemlich tief eingeschnitten; die Caudallappen spitzen sich nach hinten nur mässig zu und der obere ist ein wenig länger. Die Länge der Caudale gleicht circa $1^1/_2$ Kopflängen.

Die Seitenlinie durchbohrt nur 3—5 Rumpfschuppen.

Die Schuppen sitzen fest und werden gegen den hinteren Rand häutig. Unter der Loupe zeigen sie kurze Radien und ziemlich entfernt von einander liegende concentrische Ringe.

Eine undeutlich ausgeprägte, graue Längsbinde von der Höhe zweier Schuppenreihen zieht fast über die Höhenmitte der Rumpfseiten hin.

Fundort: Bäche in der Nähe von Rio Janeiro, Rio dos Macacos.

Gruppe: **Hydrocyonina** Gthr.

Gatt.: **Xiphorhamphus** sp. Müll. Tr.

1. Art: *Xiphorhamphus hepsetus* Cuv. (Jen.).

Syn. add.: *Xiphorhamphus Jenynsii*, Gthr., Cat. Fish. Brit. Mus V, pag. 356; Steind., Ichth. Not. (IX.), pag. 10; Hensel, Arch. f. Naturg., Jahrg. 36, Bd. I, pag. 89; juv.

Die Zahl der Schuppen längs der Seitenlinie ist variabel und nimmt mit dem Alter bedeutend zu; *Xiphorhamphus Jenynsii* Gthr., Steind. ist daher nur die Jugendform von *Xiphorhamphus hepsetus* Cuv., Val. Bei Exemplaren von 3—$4^3/_4$ Zoll Länge durchbohrt die Seitenlinie 53—57 Schuppen, bei Exemplaren von 5—$5^3/_4$ Zoll Länge 61—63, bei Exemplaren von $7^1/_3$—8 Zoll Länge 67—70 Schuppen bis zur Basis der mittleren Caudalstrahlen und circa 4—5 auf der Caudale.

Zwischen der Basis des ersten Dorsalstrahles und der Seitenlinie liegen bei jungen Individuen 10—12, bei alten 13—14 Schuppen, zwischen der Seitenlinie und der Basis des ersten Ventralstrahles 6—7 Schuppen in einer verticalen Reihe.

Die Kopflänge ist bei jungen Individuen $3^1/_3$—$3^2/_5$mal, bei alten $3^2/_5$ — mehr als $3^1/_2$mal, die Leibeshöhe unabhängig von dem Alter $3^1/_3$—$3^3/_5$mal, selten nahezu 4mal in der Körperlänge, die Schnauzenlänge genau $3^1/_3$— oder unbedeutend mehr als 3mal, der Augendiameter bei jungen Individuen $3^1/_2$mal, bei alten $4^2/_3$mal, die Stirnbreite bei jungen Exemplaren circa $4^1/_2$mal, bei alten genau oder nahezu circa 5mal in der Kopflänge enthalten.

Das hintere Ende des Oberkiefers fällt bei geschlossenem Munde ein wenig vor den hinteren Augenrand.

Bei der Mehrzahl der von mir untersuchten jungen Exemplare reichen die Kiefer gleich weit nach vorne; bei alten überragt der Zwischenkiefer mit den beiden vordersten Fangzähnen den Unterkiefer. Die beiden vordersten Fangzähne im Unterkiefer nehmen in der Regel im höheren Alter auffallend stark an Länge zu; bei jungen Individuen sind sie nur von mässiger Grösse.

Die Dorsale beginnt hinter der Mitte der Körperlänge, und die Ventralen sind in verticaler Richtung weit vor der Dorsale eingelenkt.

Die Spitze der Pectoralen fällt bei Männchen wie bei Weibchen ein wenig hinter die Insertionsstelle der Ventrale.

Die Analstrahlen sind bei den Männchen zur Laichzeit gezähnt. Die Anale enthält im Ganzen vier einfache und 26—30 gespaltene Strahlen.

D. 11 (2/9). P. 14—15. A. 4/26—30. V. 8. L. lat. 53—70 (bis z. Bas. d. C.). L. tr. 10—14/1/6—7.

Xiphorhamphus hepsetus ist in den Strömen und Flüssen des südöstlichen Brasilien's sehr gemein; die Museen zu Wien und Cambridge besitzen Exemplare aus dem Parahyba und Piabanha (bei Theresopolis), aus dem Rio doce, von S. Matheus und Itabapuana. Dr. Hensel erhielt mehrere Exemplare derselben Art aus dem Guahyba bei Porto alegre und führt die grösseren derselben als *X. hepsetus* und das kleinste als *X. Jenynsii* an.

Das grösste Exemplar der Wiener Sammlung ist etwas mehr als acht Zoll lang (mit Einschluss der Schwanzflosse).

2. Art: ***Xiphorhamphus macrolepis*** n. sp.

Char.: Kopflänge $3^3/_5$mal, Leibeshöhe circa $3^1/_3$mal in der Körperlänge, Augendiameter ein wenig mehr als 3mal, Stirnbreite 4mal in der Kopflänge enthalten. Schnauze ebenso lang wie das Auge. Hinteres Ende des Oberkiefers bei geschlossenem Munde hinter die Augenmitte fallend. Schuppen ziemlich gross, 44 längs der Seitenlinie bis zur Basis der mittleren Caudalstrahlen, acht über und sechs unter der Seitenlinie. Pectoralspitze die Insertionsstelle der

Ventralen überragend. Ein schwarzer quergestellter ovaler Humeral- und ein langer schmaler Caudalfleck, letzterer bis zur Spitze der mittleren Caudalstrahlen reichend.

D. 11. P. 14. V. 8. A. 3/26. L. lat. 44 L. tr. $\frac{8}{\frac{1}{6}}$ (bis z. Bas. d. V.).

Von dieser Art besitzt das Wiener Museum nur ein kleines Exemplar von 4 Zoll 1 Linie Länge aus dem Jequitinhonha; die Schuppen sind bei demselben so auffallend gross und regelmässig gelagert, dass ich es nicht wage, *X. macrolepis* etwa nur für eine Localvarietät der Jugendform von *X. hepsetus* zu erklären, denn bei einem nur 3 Zoll langen Exemplare letztgenannter Art liegen bereits 11 Schuppen zwischen der Seitenlinie und der Basis des ersten Dorsalstrahles und 53—54 Schuppen längs der Seitenlinie bis zur Basis der Caudale.

Bei dem mir zur Untersuchung vorliegenden Exemplare überragt der Zwischenkiefer mit seinen zwei vordersten Fangzähnen die Spitze des Unterkiefers.

Die Oberkieferzähne sind von gleicher, geringer Grösse wie bei *X. hepsetus.*

Die Spitze der Pectoralen überragt ein wenig die Insertionsstelle der Ventralen und letztere reichen bis zum Beginne der Anale zurück.

Die Basis des ersten Dorsalstrahles fällt circa um $^2/_3$ einer Augenlänge vor die Mitte der Körperlänge und der letzte Dorsalstrahl liegt in verticaler Richtung circa über der Basis des sechsten Analstrahles.

Fundort: Rio Jequitinhonha, nach Wertheimer.

Gatt. Salminus, J. Müll. u. Trosch.

1. Art: *Salminus Orbignyanus* Val.

Nach Hensel (Arch. für Naturg., Jahrg. 34, Bd. I, p. 356) kommt *Salm. Orbignyanus* im Jacuhygebiete vor; ob die Artbestimmung richtig sei oder nicht, lässt sich nach Hensel's Beschreibung eines Schädels nicht entscheiden. Dr. Günther vermuthet, dass *Salm. Orbignyanus* mit *Salm. maxillosus* C. V. identisch sein dürfte.

Nachtrag zur Gruppe: **Erythrinina.**

Gatt. **Erythrinus Kessleri** n. sp.

Char.: Binde der Gaumenzähne breit; Pterygoidzähne fehlend. Körperhöhe $3^1/_2$—4mal, Kopflänge genau oder ein wenig mehr als 3mal in der Körperlänge enthalten. Ein ziemlich grosser indigoblauer Fleck am hinteren Deckelrande. 31 Schuppen am Rumpfe und 2—3 auf der Caudale von der Seitenlinie durchbohrt. Sämmtliche Dorsal- und die letzten Analstrahlen dunkelblau gefleckt. Einzelne Rumpfschuppen am hinteren Rande oder an der Basis blaugrau eingefasst oder gefleckt; schmale, blaugraue Querbinden schief nach vorne oder nach hinten und unten ziehend.

D. 11. A. 11. V. 8. L. lat 31 (+ 2—3 auf der Caud.).

Beschreibung.

Die in der Charakteristik angegebenen Körperverhältnisse beziehen sich auf drei Exemplare von 2 Zoll 8 Linien bis $4^1/_2$ Zoll Länge. Bei diesen ist ferner die Stirnbreite genau oder nahezu 3mal, der Augendiameter ein wenig mehr als 4—$5^1/_3$mal in der Kopflänge enthalten.

Das hintere Ende des langen schmalen Oberkiefers fällt in verticaler Richtung unter den hinteren Augenrand.

Die grossen unteren und hinteren Knochenplatten des Augenringes decken die Wangen vollständig bis zur Vorleiste des Präoperkels.

Die Pectoralspitze fällt um drei bis vier Schuppenlängen vor die Insertionsstelle der Ventrale, welche letztere den Beginn der Anale nicht erreicht.

Die Dorsale beginnt ziemlich weit hinter der Mitte der Körperlänge. Die Basislänge der Dorsale ist circa $1^2/_5$mal in der Flossenlänge enthalten. Der obere Rand der Flosse ist schwach convex.

Die zurückgelegte Anale überragt mit der Strahlenspitze ein wenig die Basis der Caudale. Bei letzterer ist der überschuppte Theil mehr als 3- nahezu 4mal in der Totallänge der Flosse enthalten.

Durch die bedeutende Breite der Zahnbinde am Gaumen unterscheidet sich *Eryth. Kessleri* auf den ersten Blick von *E. salmoneus.*

Fundort: Bahia.

Note: *Erythrinus longipinnis* Gthr. (Cat. Fish. Brit. Mus. V, pag. 285) ist nur die männliche Form von *Eryth. salmoneus* Grow., ebenso *Erythrinus brevicauda* Gthr. (l. c. 5. Art).

Bei den Männchen nehmen die Dorsalstrahlen bis zum drittletzten an Höhe viel rascher zu als bei den Weibchen, auch die Ventrale ist bei ersteren bedeutend länger als bei letzteren und reicht genau oder doch nahezu bis zum Beginne der Anale zurück.

Das Verhältniss der Körperhöhe und der Kopflänge zur Körperlänge ist sehr variabel. Bei Exemplaren von 3—3½ Zoll Länge ist die Körperhöhe durchschnittlich 4mal, die Kopflänge circa 3⅖mal, bei Exemplaren von 5⅓—6 Zoll Länge ist die Rumpfhöhe 4 bis 4¾mal, die Kopflänge 3⅖—3¾mal, bei Individuen von 6½ bis 7½ Zoll Länge endlich ist die Rumpfhöhe genau oder nahezu 4mal, die Kopflänge 3⅗ bis nahezu 4mal in der Körperlänge bis zur Basis der mittleren Caudalstrahlen (nicht bis zum Ende des beschuppten Theiles der Caudale) enthalten.

Die Länge des beschuppten Theiles der Schwanzflosse zeigt gleichfalls bedeutende Schwankungen und beträgt bald ein wenig mehr als die Hälfte (in der Regel bei älteren Männchen), bald nur ⅓ der Caudallänge. Im ersteren Falle steht die Länge des schuppenlosen Theiles der Caudale der Höhe des Schwanzstieles nach, welche bei älteren Individuen circa ⅔, bei jüngeren kaum ⅗—½ der Kopflänge erreicht.

Die Caudalschuppen der letzten oder hintersten Reihe sind bedeutend länger als die übrigen, oval. Im Ganzen liegen 4—6 verticale Schuppenreihen auf der Caudale. Die Seitenlinie durchbohrt am Rumpfe bis zur Basis der mittleren Caudalstrahlen 31—33 Schuppen und 2, selten 3 Schuppen auf der Schwanzflosse.

Die untere kleinere Hälfte der Körperseite ist stets heller als die obere gefärbt, zuweilen citronengelb und ziemlich scharf von der schmutzig-violetten Färbung der oberen Rumpfhälfte abgesetzt. Bei manchen Exemplaren ziehen mehr oder minder breite, verschwommene Querbinden von der dunkleren Grundfärbung der Rückenhälfte über die Seitenlinie schief nach hinten hinab, anderen Individuen fehlen sie spurlos; bei einigen wenigen männlichen Exemplaren unserer Sammlung sind die Schuppen unter der Seitenlinie hinter der Ventralgegend bis zur Caudale intensiv grau- oder bräunlichviolett gerandet, schief gestreift oder auch an der Basis gefleckt.

Bei jüngeren Individuen ist ein grosser schwärzlicher Humeral- und Caudalfleck vorhanden; bei alten Exemplaren fehlen beiden Flecken spurlos oder es zeigen sich noch einige Spuren derselben. Bei den Männchen ist die äussere Hälfte der Ventralen und die untere der Anale intensiver dunkelviolett gefärbt als bei den Weibchen, fast schwärzlich, der Rest der Flossen aber citronengelb. Die letzten Analstrahlen sind wie die ganze Dorsale dunkel (schmutzigviolett) gefleckt. Auf der Caudale liegen gelbe Flecken auf schmutzig violettem Grunde.

Während meines Aufenthaltes am Museum zu Cambridge untersuchte ich mehr als vierzig Exemplare dieser Art in beiden Geschlechtern von Gurupa, Santarem, Tabatinga, Cudajas, Ueranduba, aus dem Tajapuru, dem See Alexo und Manacapuru (Thayer-Expedition).

Fam. SILURIDAE Cuv.

Subfam. Siluridae protopterae. Gthr.

Gruppe: **Pimelodina.**

Gatt. **Pimelodus** sp. Lacép., C. V. Gthr.

Subg. Pimelodus, Rhamdia, Pseudorhamdia Blkr., Ltk.

Da bei *Pseudariodes clarias* Blkr. (= *Silurus clarias* Bloch. = *Pimelodus Blochii* C. V. = *Ariodes clarias* Müll. Tr.) die Pterygoid-Zähne häufig und die Vomer-Zähne in der Regel fehlen, so dürfte wohl auch die Gattung *Pseudariodes* Blkr. einzuziehen sein und höchstens als Untergattung von *Pimelodus* betrachtet werden können.

1. Art. *Pimelodus (Pimelodus) maculatus* Lac.

Syn.: *Pimelodus maculatus* Val. C. V. Hist. nat. des Poiss. T. XV, pag. 192, (d'Orb., Voyage dans l'Amér. mérid., Atl. ichth. pl. I, fig. 1. sec. Valenc.) nec Kner, Sitzb. Wien. Akad. XXVII, pag. 413.

„ „ „ Gthr. Catal. Fish. Brit. Mus. V. pag. 115.

„ „ „ Ltk., Velhas-Flod. Fiske. Vidensk. Selsk. Skr., 5 Rekke, naturv. og. math. Afd. T. XII, 2, pag. 163 (43) u. V.

Char.: Oberseite des Kopfes von der Stirngegend bis zur Spitze des Occipitalfortsatzes rauh. Occipitalfortsatz querüber convex, nach hinten sich allmälig verschmälernd, nicht viel länger als breit (an der Basis), den Basalknochen des Dorsalstachels erreichend. Maxillarbarteln an Länge variabel, bei jüngeren Individuen bis zur Basis der mittleren Caudalstrahlen oder nur bis zur Längenmitte der Fettflosse, bei alten in der Regel nicht weit über den Beginn der Fettflosse zurückreichend. Kopflänge bis zum hinteren Deckelrande $3^2/_3$—$3^1/_2$mal bei jüngeren, 4mal bei älteren Individuen, Kopflänge bis zur Spitze des Occipitalfortsatzes gemessen circa $2^2/_3$ — nahezu 3mal, grösste Rumpfhöhe $4^2/_3$—$4^1/_5$mal, Länge der Fettflosse etwas mehr als 4—$5^1/_3$ mal in der Körperlänge, Augendiameter $4^1/_2$—5mal bei jungen, $5^1/_3$—$5^3/_4$mal bei alten Exemplaren, Stirnbreite $3^2/_3$ – $3^1/_2$mal bei ersteren, 3mal bei letzteren, Schnauzenlänge 2—$2^2/_5$mal in der Kopflänge (bis zum hinteren Rande des Kiemendeckels) enthalten. Zwischenkiefer den unteren Mundrand nur wenig überragend. Zahnbinde des Zwischenkiefers durchschnittlich 5mal so breit wie lang. Achselporus vorhanden. Fettflosse stets ein wenig länger als die Dorsale. Abstand dieser beiden Flossen von einander grösser als die Basislänge der Dorsale. 4—5 Längsreihen dunkelbrauner Flecken am Rumpfe, häufig auch auf der Oberseite des Kopfes und in der Regel auf der Dorsale, Fettflosse und Caudale gefleckt.

Diese *Pimelodus*-Art ist durch ihre weite Verbreitung ausgezeichnet; man kennt sie derzeit mit Bestimmtheit nur aus dem unteren Laufe fast sämmtlicher grösserer Ströme Südamerika's von der Mündung des La Plata bis zu jener des Magdalenen-Stromes. Besonders häufig scheint sie im La Plata und im Rio San Francisco mit Einschluss des Rio das Velhas zu sein. Im Amazonenstrome wird sie nur zwischen Pará und Santarem in grosser Menge gefischt, im mittleren und oberen Laufe dieses Stromes dürfte *Pim. maculatus* wahrscheinlich nur selten vorkommen oder fehlen, da sich in den reichen Fischsammlungen Natterer's und Agassiz's (Thayer-Expedition) kein Exemplar

dieser Art aus den westlich von Santarem gelegenen Theilen des Amazonenstromes vorfand.

Das Wiener Museum erhielt ferner durch Salmin mehrere grosse Exemplare aus der Umgebung von Rio grande do Sul und Porto alegre und nach Dr. Hensel kommt *Pim. maculatus* im Jacuby und dessen Nebenflüssen sehr häufig vor, geht aber nicht in's Gebirge hinauf.

Im Rio Parahyba, R. doce und R. Jequetinhonha wurde diese Art während der Thayer-Expedition nicht gesammelt, dürfte aber höchst wahrscheinlich im unteren, ruhigen Laufe dieser Ströme nicht fehlen.

Sämmtliche, von Prof. Kner als *Pim. maculatus* gedeutete Exemplare des Wiener Museums aus Natterer's Sammlung gehören zu ganz verschiedenen Arten, theilweise zu *Pimelodus (Pseudariodes) clarias* sp. Bloch, theilweise zu einer noch unbeschriebenen Art, *Pimelodus microstoma* m. Der Körperform nach entspricht auch D'Orbigny's Abbildung von *P. maculatus* dem *P. clarias* sp. Bl.; Valenciennes jedoch erkennt in derselben seinen *P. maculatus*. Da die Pterygoidzähne häufig bei *P. clarias* fehlen, ist eine Verwechslung von *P. maculatus* mit *P. clarias* sp. Bl. leicht möglich.

Bei allen Exemplaren von *Pim. maculatus*, welche das Wiener Museum aus der Provinz Rio grande do Sul, aus dem Stromgebiete des Rio San Francisco und aus dem Amazonenstrome bei Pará und Santarem besitzt, liegen grosse, ziemlich scharf abgegrenzte dunkelbraune Flecken am Rumpfe (in 4—5 Längsreihen) auf der Oberseite des Kopfes und auf der Fettflosse und zahlreiche kleinere Flecken auf der Dorsale und Caudale; die Maxillarbarteln reichen ferner nur bei jungen Individuen (von $5^1/_2$ Zoll Länge) bis zum Ende der Fettflosse, bei grösseren aber bis gegen die Mitte letztgenannter Flosse oder nicht weit über den Beginn der letzteren. Der Occipitalfortsatz endlich erscheint minder schlank, als bei *P. (Pseudariodes) clarias*, indem die Seitenränder nach aussen schwach convex sind.

Ich zweifle nicht, dass die von Dr. Lütken l. c. fraglich als *P. maculatus* beschriebenen Exemplare aus dem S. Francisco und R. das Velhas die mit den unserigen genau übereinstimmen, zu *P. maculatus* Val. Gthr. zu beziehen seien.

Der Occipitalfortsatz ist bei jüngeren Exemplaren circa $1^{1}/_{3}$mal, bei älteren etwas weniger als $1^{1}/_{4}$mal so lang wie breit, an den Seitenrändern vollkommen geradlinig oder schwach convex.

Die Zahnbinde im Zwischenkiefer finde ich sowohl bei alten als auch bei jungen Exemplaren durchschnittlich 5mal so breit wie lang. Die Breite der Mundspalte zwischen den Mundwinkeln verhält sich zur Kopflänge wie 1 : $2^{2}/_{3}$—$2^{1}/_{2}$.

Die Oberseite des Kopfes ist von der Stirngegend angefangen nahezu flach, die Seiten des Kopfes fallen nahezu vertical nach unten ab. Bei jungen Individuen liegt das Auge nur wenig näher zum hinteren Deckelrande als zum vorderen Kopfende; bei alten Exemplaren von 11—$12^{1}/_{2}$ Zoll Länge rückt das Auge bedeutend weiter nach hinten, da die Schnauze an Länge zunimmt und circa eine halbe Kopflänge erreicht.

Der Stachel der Rückenflosse ist mässig comprimirt, der Pectoralstachel stark deprimirt; bei jüngeren Individuen steht ersterer dem letzteren ein wenig an Stärke nach; bei alten Exemplaren sind beide Stacheln gleich kräftig.

Der Dorsalstachel ist nur am hinteren Rande mit Sägezähnen besetzt, am Vorderrande aber glatt.

Der Pectoralstachel trägt am inneren Rande viel stärkere Zähne als in der vorderen Längenhälfte des Aussenrandes, die hintere Hälfte des letzteren ist zahnlos.

Der steife Theil des Dorsalstachels übertrifft den des Pectoralstachels bei alten Individuen ein wenig an Länge, bei jungen Exemplaren ist der Pectoralstachel ebenso lang oder ein wenig länger als der Dorsalstachel; stets aber sind sie mindestens um einen Augendiameter kürzer als der Kopf.

Die Entfernung der Fettflosse von der Dorsale ist ausnahmslos bedeutender als die Basislänge der Dorsale. Die Länge der Fettflosse variirt selbst bei Exemplaren gleicher Grösse nicht unbedeutend[1], und ist $5^{2}/_{5}$—$4^{3}/_{4}$mal, die Basislänge der Dorsale nahezu 7—8mal in der Körperlänge enthalten.

---

[1] Ähnliche Schwankungen in der relativen und absoluten Länge der Fettflosse, der Dorsale und der Maxillarbarteln zeigt auch *Pseudariodes clarias* (= *Bagrus (Ariodes) clarias* J. Müll. u. Tr., Kn. = *Pimelodus Blochii* C. V. = *Arius albicans* C. V. = *Piramutana Blochii* Gthr. etc.) und ich halte daher die neuerdings von Dr. Lütken vorgeschlagene Trennung dieser

Die Basis der Anale reicht nicht so weit zurück wie die der Fettflosse, doch überragt die horizental zurückgelegte Spitze des längsten, d. i. des ersten oder zweiten gespaltenen Analstrahles bedeutend das Ende der Fettflosse.

Die Basislänge der Anale ist $1^2/_3$ — mehr als 2mal in der Basislänge der Fettflosse enthalten.

Der obere Lappen der Caudale übertrifft den unteren an Länge, ist schwach, säbelförmig gebogen und ein wenig länger als der Kopf (bis zum hinteren Rande des Kiemendeckels).[2]

Das grösste Exemplar der Wiener Sammlung ist 12 Zoll lang.

Art in zwei Species *Pseudariodes albicans* (Val.) u. *P. clarias* (Bl.) für unbegründet.

Nach Joh. Müller u. Troschel kommen bei *Ps. clarias* häufig zwei kleine Zahnpackete am Vomer vor; bei sämmtlichen im Wiener Museum befindlichen Exemplaren aus dem Amazonenstrome, aus dem La Plata und dem Magdalenen-Strome fehlen sie spurlos; in selteneren Fällen kommen auch die Pterygoidzähne nicht zur Entwicklung.

Ps. clarias ist eine der gemeinsten Fischarten des Amazonenstromes und dessen Nebenflüsse sowie auch des Paraná, fehlt aber den Küstenflüssen des südöstlichen Brasiliens, sowie dem Stromgebiete des Rio San Francisco nach den gegenwärtigen Erfahrungen. Während der Thayer-Expedition wurde *Ps. clarias* im Amazonenstrome von Pará bis Tabatinga, im Tocantins bei Cameta, im Xingu bei Porto do Moz, im Rio negro in der Nähe des See's Alexo, im Tonantins, Içа, Hyavary etc., im See Alexo, Hyanuary und Manacapuru, von Joh. Natterer im Rio Guaporé und Cujaba gesammelt. Im Pariser Museum befinden sich nach Valenciennes Exemplare von Cayenne und aus dem See Maracaïbo.

Bei wohlerhaltenen Individuen reichen die Maxillarbarteln nicht selten bis gegen die Spitze des oberen längeren Caudallappens. Zuweilen ist der Rumpf verschwommen gefleckt, zuweilen vollkommen fleckenlos.

[2] Die von Prof. Kner in der zweiten Abtheilung der ichthyologischen Beiträge (Sitzb. der math. naturw. Cl. der Akad. d. Wissensch. Bd. XXVI, pag. 413) als *Pim. maculatus* erwähnten Exemplare von Irisanga, Rio branco und Barra do Rio negro gehören einer besonderen Art an, die, abgesehen von der etwas stärkeren Krümmung der Schnauze und der geringeren Rauhigkeit der Kopfknochen sich insbesondere durch die viel grössere Länge der Zahnbinde bei geringer Breite am Zwischenkiefer und die viel geringere Breite der Mundspalte von *Pim. maculatus* wesentlich unterscheidet und dem *Pseudarjodes clarias* sehr ähnlich sieht. Ich gebe in den nachfolgenden Zeilen eine kurze Beschreibung dieser neuen Art, für welche ich den Namen *Pimelodus microstoma* vorschlage.

2. Art. *Pimelodus (Pseudorhamdia) lateristriga* J. Müll. u. Tr.

Syn.: *Pimelodus lateristrigus* (Mus. Ber. nov. sp.) Joh. Müll. u. Tr., Horae ichthyol. III, pag. 3.

" " " " Gthr. Cat. Fish. Brit. Mus. V, pag. 118.

Char.: Körpergestalt sehr gestreckt, comprimirt. Kopf an den Seiten ziemlich steil abfallend, an der Oberseite mit einer dünnen Haut bedeckt und querüber schwach gebogen. Occipitalfortsatz schmal, circa 3mal so lang wie breit, mit seiner

---

Oberseite des Kopfes am Occipitalfortsatze schwach granulirt oder gestreift, mit einer sehr dünnen Haut bedeckt. Occipitalfortsatz schlank, den Basalknochen des Dorsalstachels erreichend, $1^1/_2$—$1^1/_4$mal länger als breit. Mundspalte ziemlich klein, mit vorspringendem Zwischenkiefer. Oberlippe wulstig, selten dünn. Kopflänge bis zum hinteren Deckelrande nahezu 4mal, bis zur Spitze des Occipitalfortsatzes circa 3mal, Rumpfhöhe circa $4^1/_4$—$4^1/_2$mal, Länge der Fettflosse $4^1/_5$—4mal, Länge der Dorsale $6^1/_2$—$7^2/_5$mal in der Körperlänge, Augendiameter 4—$4^1/_3$mal, Stirnbreite $3^3/_5$—$3^1/_2$mal, Schnauzenlänge 2 bis nahezu $2^1/_4$mal, Breite der Mundspalte zwischen den Mundwinkeln $2^3/_4$—$3^1/_4$mal in der Kopflänge bis zum hinteren Deckelrande enthalten. Zahnbinde im Zwischenkiefer querüber kurz, circa 3—$3^1/_2$mal breiter als lang. Entfernung der Dorsale von dem Beginne der Fettflosse ebenso gross oder ein wenig kleiner als die Basislänge der Dorsale. Basis der Anale ziemlich weit vor jener der Fettflosse endigend, mehr als $2^1/_2$—$2^1/_3$mal kürzer als letztere. Spitze des längsten horizontal zurückgelegten Analstrahles das Ende der Fettflosse nicht ganz erreichend oder nur unbedeutend überragend. Oberer Caudallappen ein wenig länger als der untere und ebenso lang wie der Kopf (bis zur Deckelspitze). Pectoralstachel stark deprimirt, nur am Innenrande gezähnt, ein wenig schwächer als bei *P. maculatus* und kaum kürzer als der Dorsalstachel (mit Ausschluss der biegsamen Endstücke beider Stacheln). Dorsale höher als lang, Pectorale länger als die Ventrale. Achselporus vorhanden. Nur schwach ausgeprägte bräunliche runde Flecken, etwas kleiner als bei *P. maculatus* im vorderen Theile des Rumpfes auf etwas heller braunem Grunde (bei Weingeistexemplaren) in den beiden oberen Höhendritteln des Rumpfes; Bauchseite silberweiss. Flossen ungefleckt, gelblich.

Die Kopfform ist mässig comprimirt, die Oberseite des Kopfes querüber von der Stirngegend angefangen nur schwach gebogen. Die grösste Kopfbreite verhält sich zur Kopflänge wie 1 : $1^2/_5$.

Die äusseren Bartfäden des Unterkiefers reichen nahezu bis zur Spitze der Pectoralen oder nur bis zum Beginne des letzten Längen-

Spitze bis zur Basis des Basalknochens der Dorsale reichend. Stirnfontanelle lang, schmal, bis zur Basis des Occipitalfortsatzes sich erstreckend. Kopf von geringer Länge bis zum hinteren Ende des Kiemendeckels gemessen $4^1/_2$ bis $4^2/_3$mal, bis zur Spitze des Occipitalfortsatzes circa $3^1/_2$ mal, Länge der Fettflosse $4^1/_4$—$4^3/_4$mal, Körperhöhe 6 bis $5^2/_5$mal in der Körperlänge enthalten.

Augendiameter $3^2/_3$—4mal, Breite des knöchernen Theiles der Stirne $5^1/_2$—$5^1/_2$mal, Entfernung der oberen Augenränder von einander (über der Stirne) $3^1/_3$—$3^3/_4$mal, Schnauzenlänge $2^3/_5$—$2^2/_5$mal, Kopfbreite zwischen den Deckeln circa $1^2/_5$mal in der Kopflänge bis zum hinteren Deckelrande enthalten.

Zwischenkiefer nach vorne den Unterkiefer ein wenig überragend. Maxillarbarteln an Länge variabel, bis zur Längenmitte der Ventrale oder bis zum Anfang der Anale, somit nie weit über den Beginn der Fettflosse zurückreichend.

Dorsalstachel schwächer und ein wenig kürzer als der kräftige, deprimirte Pectoralstachel, welcher am Innenrande mit starken und langen, am Aussenrande mit Aus-

---

viertels derselben, die Spitze des Humeralfortsatzes bis zur Längenmitte der Pectoralen.

Bei geschlossenem Munde fällt die Zahnbinde des Zwischenkiefers zum grössten Theile oder vollständig vor die schmälere, aber breitere Zahnbinde des Unterkiefers, die in der Mitte unterbrochen ist. Die Stirnfontanelle reicht nicht ganz so weit zurück wie das Auge. Eine sehr kleine überhäutete Grube liegt an der Basis des Occipitalfortsatzes.

Die im Wiener Museum befindlichen Exemplare sind 6—7 Zoll lang; nur der Occipitalfortsatz ist schwach granulirt, die übrigen Kopfknochen sind glatt *Pimelodus microstoma* wurde somit wie z. B. *Pimelodus fur* nach Bleeker's und Lütken's systematischer Anordnung der Siluroiden in die Gattung *Pseudorhamdia* gehören, welcher nach meiner Ansicht nur der Werth einer Untergattung beizulegen ist (dasselbe gilt von der Gattung *Rhamdia* Blkr., Ltk.). In der Gestalt des Occipitalfortsatzes und bezüglich der geringen Längenausdehnung der Stirnfontanelle stimmt überdies *Pim. microstoma* u. *P. fur* vollkommen mit *P. maculatus* überein, nicht aber mit *P. (Pseudorhamdia) lateristriga*, welchen ich als den typischen Repräsentanten der Subgattung *Pseudorhamdia* betrachten möchte.

nahme der grösseren Hakenzähne zunächst der Spitze nur mit zarten Zähnen besetzt ist. Achselporus vorhanden. Schwanzflosse tief eingeschnitten, mit längerem oberen Lappen. Entfernung der Fettflosse von der Dorsale bedeutend oder nur wenig länger als die Basis der letzteren. Ein schwarzer Längsstreif an den Seiten des Körpers, bis zur Basis der Schwanzflosse reichend.

D. 1/6. A. 3—5/7—9.

Beschreibung.

Von dieser Art liegen mir sieben Exemplare aus dem Rio Parahyba, Rio doce, Rio Jequitinhonha, von Cannavierias und Muriahé, sowie aus der Umgebung von Rio Janeiro vor; das grösste derselben ist 7 Zoll lang. Dr. Hensel fand *P. lateristriga* bei Porto alegre.

In zwei Punkten weichen die Exemplare des Wiener Museums bedeutend von Dr. Lütken's Beschreibung derselben Art nach Exemplaren aus dem Rio das Velhas (Velhas-Flodens Fiske, pag. VI) ab, nämlich durch die geringere Länge der Maxillarbarteln und durch die stärkere Bezahnung des inneren Randes des Pectoralstachels.

Selbst bei 4½—5 Zoll langen Exemplaren unserer Sammlung reichen die Maxillarbarteln nicht über den Beginn der Anale zurück (nach Lütken bis zur Spitze der Anale) und der Pectoralstachel ist ausnahmslos mit sehr langen und starken Zähnen am Innenrande besetzt (nach Lütken sind die Zähne am Innenrande nicht stärker als die am äusseren Rande (s. die Abbildung auf pag. 172 (52) des citirten Werkes).

Da jedoch das von Joh. Müller und Troschel beschriebene typische Exemplar, sowie die beiden Exemplare des britischen Museums nach Dr. Günther in diesen beiden Eigenthümlichkeiten genau mit den Exemplaren des Wiener Museums übereinstimmen, so glaube ich letztere ohne Bedenken zu *P. lateristriga* beziehen zu müssen.

Die obere Profillinie des Kopfes erhebt sich nur allmälig bis zur Spitze des Occipitalfortsatzes und ist längs der Schnauze schwach gebogen. Die Schnauze nimmt mit dem Alter an Breite

zu und ist querüber bei jungen Individuen etwas stärker gebogen als bei alten Exemplaren. Die Stirne querüber flach.

Die Breite des knöchernen Theiles der Stirne steht der Augenlänge nicht unbedeutend nach, da erstere bei Exemplaren von 5—6 Zoll Länge circa $5^1/_2$mal, bei älteren von $6^3/_4$—7 Zoll Länge 5—$4^1/_2$mal in der Kopflänge (bis zum hinteren Deckelrande) enthalten ist. Die Entfernung der oberen Augenränder von einander übertrifft aber die Augenlänge ein wenig oder gleicht letzterer.

Die Augen nehmen bei jüngeren Individuen die Mitte der Kopflänge ein, bei älteren Exemplaren aber liegen sie in der Regel ein wenig näher zum hinteren als zum vorderen Kopfrande.

Die Breite der Mundspalte zwischen den Mundwinkeln gleicht durchschnittlich der Schnauzenlänge; der vordere, ein wenig über die Mundspalte vorspringende Schnauzenrand ist flach gerundet.

Die Zahnbinde des Zwischenkiefers ist $1^1/_3$—5mal so breit wie lang, in der Mitte nicht unterbrochen und ein wenig länger als die getheilte Zahnbinde im Unterkiefer.

Die Maxillarbarteln reichen häufig noch ein wenig über den Beginn der Fettflosse oder bis zum Anfange der Anale zurück, zuweilen aber nur bis zum Beginne der Ventrale.

Die äusseren Bartfäden des äusseren Unterkiefers erstrecken sich circa bis zur Längenmitte der Brustflossen, die inneren nicht ganz bis zur Einlenkungsstelle des Pectoralstachels.

Der Kiemendeckel ist nicht gestreift, der hintere Rand desselben schief nach unten und vorne geneigt, im mittleren Theile convex und von einem häutigen Saume umgeben.

Die Dorsale erreicht am ersten getheilten Strahle die grösste Höhe, welche die Basislänge der Flosse um $^1/_2$—$1^1/_2$ Augendiameter übertrifft. Der obere Rand derselben ist schief gestellt und nicht stark gerundet.

Der Dorsalstachel endigt nach oben in eine häutige Spitze und ist ohne diese nahezu $1^1/_3$—$1^1/_4$mal in der Kopflänge enthalten. Unter der steifen Spitze des Stachels liegen am Vorderrande desselben einige Hakenzähne, der hintere Rand des Stachels ist schwach gekerbt.

Der Pectoralstachel mit Einschluss des häutigen Endstückes ist ebenso lang oder auch ein wenig länger als der folgende getheilte Strahl und bald ein wenig länger, bald unbedeutend kürzer als der Dorsalstachel bis zur äussersten Spitze; doch ist der steife Theil des Pectoralstachels stets länger und fast 2mal so breit als der entsprechende Theil des Dorsalstachels.

Der äussere Rand des Pectoralstachels trägt zunächst der steifen Spitze einige Hakenzähne, welche, wie bekannt, nur die vorspringenden, hakenförmigen Randtheile der verschmolzenen Glieder des Stachels sind, und vor diesen liegen noch mehrere äusserst kleine Zähnchen, die im höheren Alter zuweilen gänzlich verschwinden.

Am Innenrande des Pectoralstachels liegen 12—13 lange, kräftige Zähne, welche gegen die Basis sowie gegen die Spitze des Stachels allmälig an Grösse abnehmen und in einiger Entfernung von der Stachelspitze gänzlich verschwinden.

Fast unter der Längenmitte des äusserst schlanken, stachelähnlichen Humeralfortsatzes, dessen Spitze nahezu über der Längenmitte des Pectoralstachels zu liegen kommt, bemerkt man eine kleine spaltförmige Öffnung, den Achselporus.

Die Fettflosse verliert sich nach vorne in der Regel unmerklich in der Rückenhaut, so dass es häufig schwer fällt, den eigentlichen Beginn dieser Flosse genau zu fixiren.

Durchschnittlich ist die Entfernung der Fettflosse von der Dorsale um $^1/_2$—1 Augendiameter grösser als die Basislänge der Dorsale.

Die Ventrale ist kürzer als die Pectorale und in verticaler Richtung unter der Basis des letzten Dorsalstrahles eingelenkt. Die Entfernung der äussersten Ventralspitze von dem Beginne der Anale gleicht circa der halben Länge der Ventrale und ebenso gross oder ein wenig bedeutender ist der Abstand der Spitze der Brustflosse von der Insertionsstelle der Ventralen.

Der Anfang der Anale fällt in verticaler Richtung hinter den Beginn der Fettflosse und das Basisende der ersteren ziemlich weit vor das der letzteren Flosse. Der untere Rand der Anale ist gerundet.

Der obere, längere Lappen der Schwanzflosse übertrifft die Kopflänge (bis zum hinteren knöchernen Ende des Kiemendeckels) nahezu um einen Augendiameter.

Die Flossenhaut der Dorsale ist in den beiden oberen Höhedritteln, die der Anale in der unteren Höhenhälfte mehr oder minder dicht dunkelbraun punktirt, der Rest der Flossenhaut ist glashell oder mit glashellen Flecken geziert.

Die schmale, grauschwarze Seitenbinde des Rumpfes endigt nach vorne häufig in einen grösseren ovalen Schulterfleck und ist zuweilen nur schwach angedeutet.

3. Art. ***Pimelodus (Pseudorhamdia) brasiliensis*** n. sp.?

Char.: Körperform wie bei *P. lateristriga.* Achselporus fehlend. Innerer Rand des Pectoralstachels nur schwach gezähnt. Kopflänge bis zur Spitze des Occipitalfortsatzes circa $3^1/_2$mal, bis zum Ende des Kiemendeckels circa $4^1/_2$mal, grösste Rumpfhöhe circa 5mal, Länge der Fettflosse nahezu 4mal in der Körperlänge, Augendiameter circa 4mal, Schnauzenlänge ein wenig mehr als $2^1/_2$mal, Entfernung der oberen Augenränder von einander 4mal, Breite des knöchernen Theiles der Stirne circa 5mal, grösste Kopfbreite circa $1^1/_2$mal in der Kopflänge (bis zur hinteren Deckelspitze) enthalten. Maxillarbarteln ein wenig über den Beginn der Anale zurückreichend. Dorsale mit sieben getheilten Strahlen. Entfernung der Fettflosse von der Dorsale ein wenig grösser als die Basislänge der letzteren. Rumpf röthlichbraun, ein dunkelbrauner Humeralfleck und eine ähnlich gefärbte schmale Binde längs der Seitenlinie bis zur Basis der mittleren Caudalstrahlen.

D. 1/7. A. 4/8.

Beschreibung.

In der Körpergestalt in der Länge der Fettflosse und der Maxillarbartfäden, in der Form des Occipitalfortsatzes und in der Körperzeichnung stimmt *P. brasiliensis* mit *P. lateristriga* überein, unterscheidet sich aber von letztgenannter Art in auffallender Weise durch die bedeutend schwächere Zähnelung des Pectoralstachels, der zugleich länger und verhältnissmässig

viel schmäler als bei *P. lateristriga* ist. Leider liegt mir nur ein einziges Exemplar zur Untersuchung vor; ich kann daher keinen sicheren Nachweis darüber geben, ob die erwähnten Formunterschiede eine specielle oder nur individuelle Bedeutung haben und ob die Zahl der gegliederten und gespaltenen Dorsalstrahlen stets mehr als sechs betrage.

Bei dem von mir als *P. brasiliensis* bezeichneten Exemplare ist ferner die Dorsale höher, die Pectorale und die Ventrale bedeutend länger als bei den früher als *P. lateristriga* beschriebenen Exemplaren, doch glaube ich hierauf kein besonderes Gewicht legen zu dürfen, da die grössere und geringere Höhe und Länge der Flossen höchst wahrscheinlich in vielen Fällen von dem Geschlechte wie bei so manchen anderen Siluroiden abhängig sein dürfte. Die von mir untersuchten Exemplare von *P. lateristriga* sind nämlich dieser Vermuthung nicht widersprechend ausschliesslich unreife Weibchen, das einzige Exemplar von *P. brasiliensis* aber ist ein Männchen mit stark entwickelten, gelappten Hoden.

Die Stirne ist querüber flach, die Schnauze mässig gewölbt, der vordere Schnauzenrand nur schwach am seitlichen Ende gebogen.

Das Augencentrum nimmt die Mitte der Kopflänge ein, die Breite der Mundspalte zwischen den Mundwinkeln ist $2^1/_2$mal in der Kopflänge enthalten.

Die Zahnbinde des Zwischenkiefers ist 4mal so breit wie lang, der Occipitalfortsatz 3mal länger als breit und mit seinem hinteren Ende bis zum Basalknochen des Dorsalstachels reichend.

Die langen Maxillarbarteln erstrecken sich noch ein wenig über den Beginn der Fettflosse oder bis zur Basis des dritten Analstrahles, während die Spitze des horizontal zurückgelegten äusseren Bartelpaares am Unterkiefer noch vor die Längenmitte des Pectoralstachels fällt und die inneren Unterkieferbarteln circa $^3/_5$mal so lang wie die äusseren sind. Der Kiemendeckel ist glatt, der lange hintere Rand desselben schief gestellt und schwach conxav.

Die Höhe der Dorsale am ersten getheilten und gegliederten Strahle übertrifft die Kopflänge (bis zur Kiemenspalte) nur unbedeutend; die Basislänge derselben Flosse erreicht circa $^2/_3$ der

Dorsalhöhe, der steife Theil des Dorsalstachels steht der Kopflänge ein wenig nach.

Am Vorderrande des Dorsalstachels liegen nur zunächst der steifen Spitze eine wenige (4—5) Hakenzähne, unter diesen ist der Vorderrand, sowie auch der grösste Theil des hinteren Stachelrandes rauh anzufühlen.

Die grösste Länge der Pectorale gleicht der Höhe der Dorsale. Der Pectoralstachel ist stark deprimirt, gestreift, ein wenig gebogen, stärker und länger als der Stachel der Rückenflosse und ebenso lang wie der Kopf bis zur Deckelspitze.

Die Spitze der Pectorale reicht bis zur Insertionsstelle der Ventrale und letztere bis zum Beginne der Anale zurück.

Der innere Rand des Pectoralstachels ist nur schwach gezähnt, der vordere Rand desselben wie granulirt; nur zunächst der Stachelspitze liegen an letzterem einige kleine Hakenzähne.

Die Insertionsstelle der Ventrale fällt in verticaler Richtung unter den letzten Dorsalstachel. Die Länge der Ventrale steht der des Kopfes nur um einen halben Augendiameter nach.

Die Anale enthält vier einfache und acht gespaltene Strahlen; der dritte der letzteren ist der längste Strahl der Flosse und circa $1^2/_5$—$1^3/_7$mal in der Kopflänge enthalten. Der untere, schief gestellte Rand der Anale ist stärker gekrümmt als der obere der Anale.

Die Anale beginnt in verticaler Richtung ein wenig hinter der Fettflosse und endigt weit vor letzterer. Die Basislänge der Anale gleicht der Hälfte der Fettflossenbasis. Die Spitze der zurückgelegten Afterflosse überragt ein wenig das hintere Ende der Fettflosse.

Die Entfernung der Fettflosse von dem hinteren Ende der Dorsale übertrifft die Basislänge der letzteren nur unbedeutend und die grösste Höhe der Fettflosse erreicht circa $^5/_7$ einer Augenlänge.

Die Caudale ist lang und am hinteren Rande bis auf den Grund gespalten.

Beide Caudallappen sind zugespitzt und schwach säbelförmig gebogen. Die Länge des unteren Lappens gleicht der Kopflänge bis zur Spitze des Occipitalfortsatzes, während der

obere längere Caudellappen den unteren noch um circa $1^1/_2$ Augendiameter überragt.

Das hier beschriebene Exemplar ist nahezu $7^1/_2$ Zoll lang und stammt aus dem Rio Parahyba.

4. Art. ***Pimelodus (Pseudorhamdia) Harttii*** n. sp.

Char.: Rumpf nur mässig gestreckt. Oberseite des Kopfes überhäutet, querüber gebogen. Occipitalfortsatz circa $2^1/_2$mal so lang wie breit, sehr nahe bis zur vorderen Spitze des dreieckigen Basalknochens der Dorsale reichend. Achselporus vorhanden. Kopflänge bis zur Deckelspitze etwas mehr als $4^4/_5$mal bis zur Spitze des Occipitalfortsatzes $3^2/_3$mal, grösste Rumpfhöhe nahezu 5mal, Länge der Fettflosse $3^1/_2$-mal in der Körperlänge enthalten. Augendiameter $4^1/_3$ bis $4^1/_4$mal, Breite des knöchernen Theiles der Stirne circa $4^1/_4$mal, Entfernung der oberen Augenränder von einander (über der Stirne) nahezu $3^2/_5$mal, Kopfbreite zwischen den Deckeln $1^1/_5$mal in der Kopflänge bis zur Deckelspitze enthalten. Entfernung der Fettflosse von der Dorsale etwas grösser als die Basislänge der letzteren. Pectoralstachel am inneren Rande mit starken Hakenzähnen besetzt. Maxillarbarteln nahezu bis zur Längenmitte der Ventrale (somit nicht bis zum Beginne der Fettflosse), äussere Bartfäden am Unterkiefer nicht ganz bis zur Längenmitte des Pectoralstachels reichend. Rumpf dunkel goldbraun; ein dunkelgrauer Streif längs der Seitenlinie bis zur Caudale. Deckel- und Humeralfortsatz glatt.

D. 1/6. A. 4/9.

Beschreibung.

In der Zeichnung des Rumpfes, in der starken Zähnelung des inneren Randes des Pectoralstachels und durch das Vorkommen eines Achselporus stimmt *P. Harttii* genau oder nahezu mit *P. lateristriga* überein, weicht aber von letzterer Art in der Kopfform wesentlich ab.

Der Kopf ist nämlich deprimirt, die Seiten desselben fallen schief nach unten und aussen ab, die Schnauze und die Hinterhauptsgegend sind querüber schwach gebogen. Der lange,

schmale Occipitalfortsatz berührt nach hinten nicht den Basalknochen des Dorsalstachels, sondern ist von demselben durch einen, wenngleich nur schmalen Zwischenraum getrennt, und äusserlich bis zum hinteren Ende im Umrisse deutlich sichtbar, da er nur von dünner Haut umgeben ist; ich glaube daher *Pim. Harttii* noch zur Subgattung *Pseudorhamdia* beziehen zu müssen.

Die obere Profillinie des Kopfes erhebt sich kaum rascher bis zur Dorsale als bei *P. lateristriga*; die grösste Rumpfhöhe unter der Dorsale beträgt circa $^1/_5$ der Körperlänge und die geringste Leibeshöhe am Schwanzstiele kaum circa die Hälfte der grössten, doch sind diese Verhältnisse je nach der grösseren oder geringeren Fettablagerung in der Bauchhöhle und der Entwicklung der Geschlechtsorgane sehr variabel und für die Artbestimmung von sehr untergeordnetem Werthe.

Die grösste Kopfbreite zwischen den Deckelstücken steht bei dem einzigen Exemplare unserer Sammlung der Kopflänge kaum um eine Augenlänge nach; die Schnauzenlänge ist unbedeutend mehr als $2^2/_3$mal in der Kopflänge (bis zur Deckelspitze) enthalten.

Die Augenmitte fällt ein wenig näher zum hinteren Ende des Kiemendeckels als zum vorderen Rand der Schnauze, welcher flach gerundet ist und die Mundspalte ein wenig überragt. Das Auge ist oval.

Die Breite des knöchernen Theiles der Stirne gleicht einer Augenlänge, der Abstand der oberen Augenränder von einander beträgt circa $1^1/_4$ Augendiameter.

Die Breite der Mundspalte zwischen den Mundwinkeln kommt einer Schnauzenlänge gleich. Die Zahnbinde im Zwischenkiefer ist nahezu 5mal so breit wie lang.

Die Maxillarbarteln überragen mit ihrer Spitze das hintere Basisende der Dorsale und reichen nur bis zur Längenmitte der Ventralen. Die äusseren Bartfäden des Unterkiefers erstrecken sich ein wenig über das vordere Längendrittel des Pectoralstachels; die inneren sind halb so lang wie die äusseren.

Der Humeralfortsatz ist schlank, stachelähnlich und mit der Spitze nach oben und hinten gewendet.

Der obere Rand der Dorsale ist schief gestellt und schwach gerundet. Die Basislänge der Dorsale gleicht nahezu der Ent-

fernung des hinteren Augenrandes vom vorderen Kopfende und steht der Höhe des ersten getheilten Strahles nach, welcher nur um eine halbe Augenlänge kürzer als der Kopf ist.

Der Dorsalstachel trägt im oberen Theile seines Vorderrandes einige Hakenzähne, deren Spitze nach unten gekehrt ist und steht mit Einschluss seines gegliederten und biegsamen Endstückes an Länge dem folgenden Strahle ein wenig nach.

Der hintere Rand des Dorsalstachels zeigt sehr schwache Einkerbungen. Die Basislänge der Dorsale ist circa $1^3/_5$mal in der Kopflänge oder ein wenig mehr als 2mal in der Länge der Fettflosse enthalten.

Die Pectorale ist nahezu um eine halbe Augenlänge kürzer als der Kopf, der Stachel derselben fast um einen halben Augendiameter länger und circa $1^1/_2$mal stärker oder breiter als der Dorsalstachel.

Die beiden vorderen Längendrittel des inneren Randes und das hintere Längendrittel des Aussenrandes des Pectoralstachels sind mit Hakenzähnen besetzt. Die Zähne am inneren Rande sind nahezu so stark entwickelt, wie bei *P. lateristriga*.

Die Spitze der horizontal zurückgelegten Brustflossen endigt um circa $1^2/_5$ Augenlängen vor der Insertionsstelle der Ventralen, welche in verticaler Richtung ein wenig hinter die Basis des letzten Dorsalstrahles fällt.

Die Spitze der Ventralen endigt um circa $1^1/_3$ Augenlängen vor dem Beginne der Anale, die Länge der Ventralen ist circa $1^2/_5$mal, die der Pectoralen circa $1^1/_7$mal in der Kopflänge enthalten.

Die Anale ist am unteren Rande ziemlich stark gerandet, und beginnt in verticaler Richtung hinter der Fettflosse. Das Basisende der Anale fällt weit vor das hintere Ende der Fettflosse und die äusserste Spitze der zurückgelegten Analstrahlen reicht gleichfalls nicht so weit wie die Fettflosse zurück.

Die Basislänge der Anale ist genau halb so lang wie die der Fettflosse und nur unbedeutend länger als die Basis der Dorsale. Die grösste Höhe der Anale am vierten gespaltenen Strahle ist $1^3/_4$mal in der Kopflänge enthalten.

Die Fettflosse beginnt um mehr als $^3/_4$ einer Kopflänge hinter der Dorsale, der Abstand beider Flossen von einander ist somit grösser als die Basislänge der strahligen Dorsale.

Die grösste Höhe der Fettflosse kommt der Länge eines Auges gleich. Fast unmittelbar hinter der Fettflosse beginnen die zahlreichen oberen kurzen Stützstrahlen der Caudale, die von einer dicken Haut umhüllt sind.

Die Schwanzflosse ist tief eingeschnitten und der untere Lappen derselben ein wenig länger als der Kopf.

Der obere Caudallappen ist breiter oder höher als der untere, aber bei dem hier beschriebenen Exemplare von etwas mehr als 7 Zoll Länge, einem Weibchen mit stark entwickelten Eiersäcken, die nach vorne bis zur Längenmitte des Pectoralstachels reichen, nicht vollständig erhalten.

Fundort: Rio Parahyba (durch Brandt).[1]

---

[1] In dieselbe Gruppe wie *P. lateristriga, elongatus, brasiliensis* etc. gehört auch noch eine unbeschriebene, im Wiener Museum befindliche Art aus dem Essequibo, welche ich in den nachfolgenden Zeilen kurz charakterisiren will.

Pimelodus (Pseudorhamdia) Wesselii n. sp. — Körpergestalt stark gestreckt, Kopf comprimirt, mit steil abfallenden Seiten. Kopflänge bis zur Spitze des Kiemendeckels $4^2/_3$mal, Leibeshöhe mehr als $5^1/_3$mal, Länge der Fettflosse circa $2^2/_5$mal in der Körperlänge, Augendiameter nicht ganz 4mal, Entfernung der oberen Augenränder von einander etwas mehr als 3mal, Breite der knöchernen Stirne $4^1/_3$mal, Schnauzenlänge $2^1/_4$mal in der Kopflänge enthalten. Zwischenkiefer nur unbedeutend über den Unterkiefer vorspringend. Zahnbinde des Zwischenkiefers nicht ganz 5mal so breit wie lang. Maxillarbarteln sehr lang, bis zum Beginne des letzten Längenviertels der Fettflosse oder bis zum hinteren Ende der Analbasis, äussere Unterkieferbarteln nahezu bis zur Spitze des Pectoralstachels reichend. Achselporus vorhanden. Grösste Höhe der Dorsale (am ersten gespaltenen Gliederstrahle) der Kopflänge gleich, Basislänge der Dorsale nahezu $1^2/_3$mal in der Kopflänge enthalten. Steifer Theil des Dorsalstachels unbedeutend kürzer als der des Pectoralstachels. Vorderer und hinterer Rand des Dorsalstachels, äusserer Rand des Pectoralstachels mit kleinen, innerer Rand des letzteren mit grösseren Hakenzähnen besetzt. Entfernung der Fettflosse von der Dorsale einer Augenlänge gleich. Caudale ein wenig länger als der Kopf. Länge der Pectorale circa $1^1/_5$mal, Länge der Ventrale circa $1^2/_5$mal in der Kopflänge, Basislänge der Anale circa $2^2/_3$mal in der Fettflosse enthalten. Äusserste Spitze der zurückgelegten Analstrahlen nahezu um eine Augenlänge vor das hintere Basisende der

5. Art. ***Pimelodus (Rhamdia) Parahybae*** n. sp.

Char.: Oberseite des Kopfes flach, mit einer dünnen Haut bedeckt. Occipitalfortsatz schlank, das kleine dreieckige Basalschild der Dorsale nicht erreichend. Rumpf in der vorderen Längenhälfte nur mässig comprimirt. Kopflänge bis zur Kiemenspalte 4mal, grösste Rumpfhöhe circa $4^4/_5$mal, Leibeshöhe am Schwanzstiele circa $8^1/_2$mal, Länge der Fettflosse circa $2^2/_3$mal in der Körperlänge enthalten. Augendiameter circa $7^1/_3$mal, Breite des knöchernen Theiles der Stirne etwas mehr als 3mal, Entfernung der oberen Augenränder von einander bei (erwachsenen Exemplaren) $2^3/_4$mal, Schnauzenlänge circa $2^1/_2$mal in der Kopflänge enthalten. Kiemendeckel radienförmig, Humeralfortsatz der Länge nach gestreift. Entfernung der Dorsale von der Fettflosse gering, kaum grösser als eine Augenlänge. Maxillarbartfäden lang, noch ein wenig über das hintere Basisende der Anale oder circa bis zum Beginne des letzten Längenfünftels der Fettflosse zurückreichend. Dorsalstachel schlank, Pectoralstachel viel stärker und länger als letzterer, deprimirt und am Innenrande gezähnt. Dorsale ebenso lang wie hoch, am oberen Rande kaum gebogen, nach hinten gerundet. Achselporus fehlend. Seiten des Rumpfes roth-

---

Anale in verticaler Richtung fallend. Kiemendeckel und Humeralfortsatz gestreift. Occipitalfortsatz 3mal länger als breit, bis zur Spitze des Basalknochens des Dorsalstachels reichend. Stirnfontanelle an der Basis des Occipitalfortsatzes endigend. Auge bedeutend näher zum hinteren seitlichen Kopfende als zum vorderen Schnauzenrande gelegen. Rumpf rothbraun, eine ziemlich scharf abgegrenzte, schmale dunkle Längsbinde am Rumpfe längs der Seitenlinie. In geringer Entfernung über der Basis der Rückenflosse eine glashelle Längsbinde. — Totallänge $7^1/_2$ Zoll. — Weibchen.

D. 1/6. A. 4/10. P. 1/9.

Bezüglich der Länge der Fettflosse nähert sich *P. Wesselii* dem *P. cristatus* M. u. T., sowie dem *P. Agassizii* Steind. Ichthyol. Beitr. (V.); von beiden unterscheidet sie sich durch das Vorkommen einer dunkelgrauen Längsbinde am Rumpfe, von *P. cristatus* überdies durch die Länge der Maxillarbarteln; mit *P. elongatus* Gthr., *P. lateristriga* M. u. T., *P. brasiliensis, Harttii* stimmt sie in der Zeichnung des Rumpfes überein, weicht aber von denselben durch die Länge der Fettflosse wesentlich ab.

braun (ohne Seitenbinde), Bauchseite gelblich. Ein dunkler Streifen am Vorderrande jedes Dorsalstrahles. Fettflosse am oberen Rande schwarzbraun gesäumt. Unterer Caudallappen ein wenig länger und höher als der obere.

D. 1/7. A. 4/8.

Beschreibung.

Der Kopf nimmt nach vorne ziemlich rasch an Höhe ab und ist an der Stirne und Schnauze querüber flach, am Hinterhaupte mässig gebogen, im Ganzen daher ziemlich deprimirt zu nennen. Die Seiten des vorderen Theiles des Rumpfes sind gewölbt, die hintere Rumpfhälfte ist comprimirt.

Der Zwischenkiefer überragt den Rand des Unterkiefers nicht bedeutend. Das Augencentrum fällt ein wenig vor die Mitte der Kopflänge.

Der Occipitalfortsatz spitzt sich nach hinten rasch zu und ist circa 3mal so lang wie breit; er reicht nahezu bis zur vorderen Spitze des langgezogenen dreieckigen Basalknochens der Dorsale zurück, liegt aber, wie letztgenannter Knochen, zum grossen Theile ganz unter der dicken, lederartigen Haut des Nackens verborgen, während die Haut auf der Oberseite der übrigen Kopfknochen dünn und verschiebbar ist.

Die Breite der Mundspalte zwischen den Mundwinkeln gleicht der Schnauzenlänge. Der Vorderrand der Schnauze ist wie die Mundspalte oval gebogen, die Zahnbinde am Zwischenkiefer mehr als 5mal so breit wie lang (bei einem Exemplare von $9^1/_2$ Zoll Länge). Die Zahnbinde des Unterkiefers ist in der Mitte unterbrochen und verschmälert sich gegen das seitliche Ende zu ziemlich bedeutend.

Das Auge ist oval, klein; sein längerer Durchmesser erreicht nicht ganz $^1/_7$ der Kopflänge und ist nahezu $2^2/_3$mal in der Entfernung der oberen Augenränder von einander oder circa $2^1/_4$mal in der Breite des knöchernen Theiles der Stirne enthalten.

Vom vorderen, oberen Winkel des Kiemendeckels laufen zahlreiche Streifen zum schiefgestellten hinteren Rande desselben und sind zarter als die Längsstreifen am Humeralfortsatze, dessen hintere Spitze nahezu über die Längenmitte der Pectorale fällt.

Die Maxillarbartfäden sind comprimirt, lang und reichen bei dem mir zur Untersuchung vorliegenden Exemplare, einem Unicum, noch ein wenig über das hintere Basisende der Anale zurück. Dass ihre Länge übrigens einigen Schwankungen unterworfen sein mag, unterliegt keinem Zweifel, da nicht selten bei den *Pimelodus*-Arten der Bartfaden auf einer Körperseite kürzer ist, als der entsprechende der anderen Seite. Die äusseren Barteln am Unterkiefer reichen bis zur Spitze des steifen Theiles des Pectoralstachels, die inneren endigen in geringer Entfernung vor der Basis des letzteren.

Die vordere Narine endigt wie bei allen *Pimelodus*-Arten in ein häutiges Röhrchen, die hintere ist nur nach vorne und nach innen von einem erhöhten Rande umgeben und liegt näher zur vorderen Narine als zum vorderen Augenrande.

Mehrere Reihen ziemlich weit von einander entfernter, hell gerandeter Poren liegen am Kopfe zerstreut.

Die Kopfbreite zwischen den Deckeln ist circa $1^2/_3$mal in der Kopflänge enthalten.

Die Dorsale ist nicht höher als lang und enthält einen zarten sogenannten Stachel, dessen obere kleinere biegsame Hälfte deutlich gegliedert ist, und 7 gespaltene Strahlen. Letztere nehmen bis zum dritten allmälig an Höhe zu und vom sechsten bis zum letzten rascher an Höhe ab. Die Basislänge der Dorsale steht der Kopflänge circa um zwei Augendiameter nach oder gleicht der Entfernung des vorderen Schnauzenrandes vom oberen Ende des aufsteigenden Theiles des Vordeckels.

Die Länge der Pectorale steht der Höhe der Dorsale ein wenig nach. Der Pectoralstachel ist stark deprimirt, kräftig, am Innenrande zum grössten Theile mit Zähnen besetzt und am Aussenrande rauh anzufühlen. Der steife Theil des Pectoralstachels ist halb so lang wie der Kopf und mit Einschluss seines häutigen Endstückes nur wenig kürzer als der folgende längste Pectoralstrahl, dessen Spitze aber um etwas mehr als eine Schnauzenlänge vor die Insertionsstelle der Ventralen fällt.

Die Ventrale ist in verticaler Richtung unter dem letzten Dorsalstrahle eingelenkt und gleicht der Pectorale an Länge. Die hinterste Spitze der Ventrale endigt um nahezu $1^1/_2$ Augenlängen vor dem Beginne der Anale.

Die Anale beginnt in verticaler Richtung vor der Basismitte der Fettflosse, ist am unteren Rande gerundet und ebenso lang wie hoch. Der längste, dritte gespaltene Analstrahl ist circa halb so lang wie der Kopf. Das hintere Basisende der Anale fällt um mehr als $^1/_3$ der Kopflänge vor das der Fettflosse und die Spitze der zurückgelegten Anale erreicht in verticaler Richtung nicht ganz das hintere Ende der Fettflosse.

Die Caudale ist am hinteren Rande tief, fast bis zur Flossenbasis eingeschnitten; der untere Caudallappen überragt nach hinten ein wenig den oberen, ist fast 2mal so hoch wie letzterer und nahezu so lang wie der Kopf.

Die Fettflosse beginnt nur um eine Augenlänge hinter der Dorsale als ein niedriger Saum und erreicht kurz vor dem hinteren, fast verteial abgestutzten Ende die grösste Höhe, welche circa $1^1/_2$ Augendiametern gleicht.

Der Schwanzstiel ist ziemlich hoch und übertrifft ein wenig die Hälfte der grössten Rumpfhöhe.

Die Flossenhaut der Dorsale ist zwischen der oberen Hälfte des Dorsalstachels und des folgenden ersten gespaltenen Strahles dunkelbraun, vor jedem der übrigen Strahlen liegt eine schmale dunkle Binde, welche fast bis zur Basis der Dorsale herabzieht.

Fundort: Rio Parahyba.

In der Zahl der Dorsalstrahlen ($^1/_7$) stimmt *P. Parahybae* mit *P. sapo* und *P. exudans* Jen. überein, unterscheidet sich aber von beiden durch die Länge der Fettflosse und deren geringe Entfernung von dem hinteren Ende der Dorsale.

6. Art. *Pimelodus (Rhamdia) sapo* Val.

Nach Valenciennes' Beschreibung dieser Art überragt der Unterkiefer den Zwischenkiefer ein wenig nach vorne, und Prof. Kner bestätigte diese Angabe in der zweiten Abtheilung seiner „Ichthyologischen Beiträge" (Sitzb. der math. naturw. Cl. der k. Akad. d. Wissensch. Bd. XXVI, pag. 417, im Separatabdr. pag. 47); ich habe jedoch die von Prof. Kner bestimmten Exemplare von Neuem untersucht und mich überzeugt, dass der Zwischenkiefer nach vorne den Unterkiefer unbedeutend überrage; hiemit stimmt auch Dr. Hensel's Schilderung des *Pimel. sapo?* Val. überein, so wie die von Valenciennes erklärte Abbil-

dung in d'Orbigny's Voyage dans l'Amérique méridionale, Poiss., Atl. pl. 2 Fig. 7, während auf Fig. 6 derselben Tafel beide Kiefer gleich weit nach vorne reichen.

Valenciennes' Beschreibung in dem XV. Bande der Histoire naturelle des Poissons (pag. 179) ist leider in vieler Beziehung sehr mangelhaft und gibt keinen directen Aufschluss über die Länge der Barteln und der Fettflosse, es ist daher *Pimelodus sapo* nur schwer zu erkennen.

Die von mir in den folgenden Zeilen gegebene Beschreibung bezieht sich auf zwei Exemplare von 12—13 Zoll Länge und auf ein Exemplar von circa $8\frac{1}{2}$ Zoll Länge.

Der Kopf ist stark deprimirt, die Haut auf der breiten Oberseite desselben bald dünn, so dass die Streifung der oberen Kopfknochen äusserlich deutlich hervortritt, bald aber dick und vollkommen glatt, der vordere Schnauzenrand oval gerundet. Die Kopflänge bis zur Deckelspitze ist nahezu 4mal, die grösste Rumpfhöhe $4—5\frac{1}{2}$mal, die geringste Leibeshöhe am Schwanzstiele fast 9mal, die Länge der Fettflosse unbedeutend mehr als $3—3\frac{1}{4}$mal in der Körperlänge enthalten.

Das Auge ist klein, der Durchmesser desselben $7\frac{1}{3}$—8mal, die Entfernung der oberen Augenränder von einander unbedeutend weniger als $3—2\frac{3}{4}$mal, die Breite des knöchernen Theiles der Stirne $3\frac{2}{3}$—nahezu 4mal, die Schnauzenlänge circa $2\frac{2}{5}$mal in der Kopflänge begriffen.

Das Centrum des ovalen Auges fällt ein wenig vor die Mitte der Kopflänge, die Entfernung der Augen von einander beträgt circa $2\frac{2}{3}$— nahezu 3 Augenlängen ($3\frac{1}{2}$ nach Valenciennes, 4 nach Hensel bei einem Exemplare von 325 Mm. Länge).

Die Breite der Mundspalte zwischen den Mundwinkeln übertrifft die Schnauzenlänge, erreicht aber nicht ganz die Hälfte einer Kopflänge.

Die Zahnbinde im Zwischenkiefer ist circa 4—5mal so breit wie lang.

Die Maxillarbartfäden reichen bei dem Exemplare von zwölf Zoll Länge nur bis zur Basis des zweiten gespaltenen Strahles der Dorsale, bei dem zweiten Exemplare von 13 Zoll Länge erstrecken sie sich ein wenig über die Basismitte derselben Flosse

und bei dem Exemplare von $8^1/_2$ Zoll Länge fast bis zum Ende der Fettflosse.

Die äusseren Bartfäden des Unterkiefers fallen mit ihrer Spitze bei alten Individuen noch vor oder ein wenig hinter die Basis der Pectorale, bei jüngeren reichen sie bis zur Längenmitte oder selbst bis zum hinteren Ende der Brustflosse, während die inneren Barteln circa $1^3/_4$mal in der Länge der äusseren enthalten sind und nicht viel weiter als das Präoperculum zurückreichen.

Der Occipitalfortsatz ist schmal, ziemlich lang und endigt ziemlich weit vor der vorderen Spitze des kleinen dreieckigen Basalknochens der Dorsale.

Die Rückenflosse ist ebenso hoch wie lang oder aber nicht unbedeutend länger als hoch und am oberen Rande nur schwach gerundet, sie enthält sieben oder acht gespaltene Strahlen.

Der Dorsalstachel ist zart, in seinem oberen Theile biegsam und an beiden Rändern glatt. Die Dorsalstrahlen nehmen bis zum dritten oder vierten Strahle allmälig an Höhe zu, doch erreicht der obere Dorsalrand seinen Höhepunkt erst an der Spitze des vierten oder fünften gespaltenen Strahles, da die Rückenlinie noch längs der Basis der Dorsale ein wenig ansteigt. Die grösste Höhe der Dorsale ist um circa $^1/_2$ Augendiameter länger als die Hälfte des Kopfes, die Höhe des Dorsalstachels gleicht circa der Schnauzenlänge.

Die Fettflosse verliert sich nach vorne allmälig in der dicken Rückenhaut, so dass der eigentliche Beginn der Flosse nicht scharf fixirbar ist. Die Entfernung der Fettflosse von der Dorsale ist ebenso gross oder ein wenig geringer als die halbe Basislänge der letzteren; bei dem kleinsten Exemplare unserer Sammlung beträgt sie kaum $^1/_3$ der Dorsallänge.

Fast unmittelbar hinter dem Ende der Fettflosse beginnen die zahlreichen kurzen, oberen Randstrahlen der Caudale, liegen aber unter einer dicken, lederartigen Haut verborgen.

Der Pectoralstachel ist breit, deprimirt, ziemlich kräftig und in seinem letzten Längendrittel häutig, biegsam. Die Totallänge desselben übertrifft die des Dorsalstachels um circa einen Augendiameter und gleicht der Entfernung des hinteren Augenrandes vom vorderen Kopfende oder ist circa $1^3/_4$mal in der Kopflänge enthalten.

Der folgende Pectoralstrahl überragt den Stachel nur wenig nach hinten und ist etwas mehr als $1^2/_3$mal in der Kopflänge enthalten.

Der innere Rand des Pectoralstachels trägt kurze Zähne, der äussere Rand desselben ist schwach gekerbt.

Die Entfernung des hinteren Endes der Brustflossen von der Insertionsstelle der Ventralen gleicht circa $^3/_5$ der Pectorallänge oder aber der vollen Länge der Brustflossen, und ist 2mal so gross als der Abstand der Anale von der Spitze der Pectorale.

Die Ventrale ist ebenso lang oder nur wenig kürzer als die Pectorale.

Die Anale ist ebenso lang oder ein wenig länger als hoch und am unteren Rande kaum stärker gerundet als die Dorsale nach oben. Der viertletzte Analstrahl ist der höchste der Flosse und erreicht genau eine Schnauzenlänge oder übertrifft sie um einen halben Augendiameter.

Die Caudale ist am hinteren Rande sehr tief eingeschnitten der untere etwas längere Lappen steht der Kopflänge um circa $1^1/_2$—2 Augenlängen nach und ist höher als der obere

Indem zuweilen bei älteren Exemplaren acht gespaltene Dorsalstrahlen vorkommen, vermuthet Dr. Hensel, dass *Pimelodus sapo* vielleicht mit *P. Hilarii* in eine Art zusammengezogen werden müsse (s. Arch. für Naturgesch. Jahrg. 36. Bd. 1, pag. 69). Derzeit kennt man *P. Hilarii* nur aus dem Rio San Francisco und dessen Nebenflüssen; bei allen bisher untersuchten Exemplaren, auch den kleinsten, enthält die Dorsale ausnahmslos acht gespaltene Strahlen und reichen die Maxillarbarteln höchstens bis zur Spitze der Ventralen, somit nicht weit über den Beginn der Fettflosse, in der Regel aber nur bis zum Beginne der letzteren. Bei den von Hensel fraglich zu *P. sapo* bezogenen kleinen Individuen erstrecken sich aber die Maxillarbarteln bis zur Mitte der Fettflosse, ich glaube daher nicht, das *P. sapo?* Val. Hens. mit *P. Hilarii* identisch sein dürfte, zumal *P. Hilarii* Val. einen Achselporus besitzt, bei *P. sapo* Val. letzterer fehlt.

P. sapo kommt im Stromgebiete des La Plata und in den Flüssen in der Umgebung von Rio grande do Sul vor; aus dem Parahyba, Rio doce, R. Jequitinhonha ist sie derzeit noch nicht bekannt.

7. Art. ***Pimelodus (Rhamdia) Queleni*** Q. Gaim.

Syn.: *Pimelodus Sellonis* J. Müll. u. Tr., Hor. ichthyol. III. pag. 2 (sec. Gthr.).

Char.: Achselporus fehlend, Kopflänge (bis zur Deckelspitze), bei jungen Individuen $4^1/_4$—4mal, bei alten $4^1/_6$—$4^1/_2$mal, Rumpfhöhe bei ersteren $6^1/_2$—$5^3/_4$mal, selten 5mal, bei letzteren $4^2/_3$—$4^1/_3$mal, Länge der Fettgosse $2^2/_5$— mehr als $2^3/_4$mal in der Körperlänge, Augendiameter $6^3/_4$ —mehr als 7mal bei jüngeren, 7—$8^2/_5$mal bei alten Individuen, Schnauzenlänge $2^2/_3$— nahezu 3mal, Kopfbreite $1^1/_2$— weniger als $1^1/_4$mal in der Kopflänge enthalten. Auge ein wenig vor der Mitte der Kopflänge gelegen. Maxillarbarteln in der Regel bis in die nächste Nähe oder ein wenig über den Beginn der Fettflosse, seltener bei halberwachsenen Individuen bis gegen das Ende des ersten Längendrittels der Fettflosse zurückreichend. Fettflosse sehr lang, faserig, in geringer Entfernung hinter der Dorsale beginnend.

Dorsalstachel schwächer und ein wenig kürzer als der deprimirte, gestreifte Pectoralstachel, der am Innenrande zum grössten Theile mit kurzen aber kräftigen Zähnen besetzt ist. Aussenrand des Pectoralstachels gegen die Stachelspitze zu bei jüngeren Individuen mit Hakenzähnen besetzt, bei alten glatt. Caudallappen nahezu gleich lang.

D. 1/6. A. 4—5/6—8.

Beschreibung.

Das Verhältniss der Rumpfhöhe zur Körperlänge ist insbesondere bei älteren Individuen je nach dem Geschlechte und der mehr oder minder reichlichen Fettablagerung in der Bauchhöhle sehr variabel; der Rumpf erscheint daher bei manchen Individuen auffallend gestreckt und comprimirt, bei anderen ziemlich gedrungen und gewölbt.

Die Oberseite des Kopfes ist stets breit, nahezu flach und bis zur Längenmitte des langen schmalen Occipitalfortsatzes von einer dünnen Haut umgeben, so dass die zarte Streifung der Stirn- und Scheitelbeine auch äusserlich deutlich hervortritt. Das hintere Endstück des schmalen langen Occipitalfortsatzes aber

liegt unter der dicken Nackenhaut verborgen und erreicht nahezu die etwas tiefer liegende Spitze des dreieckigen Basalknochens des Dorsalstachels.

Der Kiemendeckel zeigt eine zarte, radienförmige Streifung, die in der Regel erst bei straffer Spannung der lose anliegenden Kopfhaut äusserlich deutlich sichtbar wird und hat die Gestalt eines schief gestellten, gleichschenkligen Dreieckes, dessen längere Basis nach hinten gekehrt ist. Ziemlich weite Porenmündungen und Canälchen mit heller Umrandung liegen auf der Kopfhaut zerstreut.

Die Höhe des Kopfes nimmt von der Spitze des Occipitalfortsatzes nach vorne allmälig und gleichförmig ab; die Seiten des Kopfes sind schwach gewölbt.

Der vordere Schnauzenrand beschreibt bei älteren Individuen einen äusserst flachen Bogen, während er bei jüngeren Individuen bedeutend stärker gekrümmt erscheint.

Die Breite der knöchernen Stirne ist bei zwei Exemplaren von $12^1/_2$ Zoll Länge aus dem Rio Parahyba bei Campos (zunächst der Mündung des Flusses) circa $2^3/_4$—3mal, die Entfernung der oberen Augenränder von einander circa $2^2/_5$—$2^3/_5$mal, der Augendiameter 7mal in der Kopflänge enthalten.

Bei einem anderen, 12 Zoll langen Exemplare von Canavieiras dagegen verhält sich der Durchmesser des Auges zur Kopflänge wie $1 : 8^2/_5$, und die Rumpfhöhe gleicht der Kopfhöhe, während bei den zuerst erwähnten beiden Individuen von Campos die Rumpfhöhe $4^1/_2$—$4^2/_3$mal und bei einem 16 Zoll langen Exemplare von Pará, welches nach der Laichzeit gefangen wurde, $6^1/_2$mal in der Körperlänge enthalten ist.

Bei mehreren kleineren Exemplaren von 6—$9^1/_2$ Zoll Länge aus dem Parahyba bei Juiz de Fora (im mittleren Laufe des Stromes) ist die grösste Rumpfhöhe am Beginne der Dorsale $6^1/_2$—$5^3/_4$mal, bei zwei anderen Exemplaren von nahezu 6 und $6^1/_2$ Zoll Länge und von kupferrother Färbung *(var. cuprea)* aus dem Parahyba (ohne nähere Angabe des Fundortes) genau oder unbedeutend mehr als 5mal in der Körperlänge, der Augendiameter nahezu $6^3/_4$—7mal, die Entfernung der oberen Augenränder von einander nahezu 3—$2^3/_4$mal, die Schnauzenlänge

circa $2^2/_3$ bis etwas mehr als $2^3/_5$mal, die Kopfbreite $1^1/_2$—$1^2/_5$ mal in der Kopflänge enthalten.

Die vordere Narine mündet in ein kurzes, häutiges Röhrchen und liegt hart am Vorderrande der Schnauze, während die hintere Nasenöffnung bedeutend näher zur vorderen Narine als zum vorderen Augenrande gerückt ist. Die Entfernung beider Nasenöffnungen von einander kommt einer Augenlänge gleich oder übertrifft sie ein wenig (bei älteren Individuen).

Die Breite der Mundspalte zwischen den Mundwinkeln gleicht bei grösseren Exemplaren der Entfernung des hinteren Augenrandes vom vorderen Kopfende, während sie bei jüngeren Individuen nur eine Schnauzenlänge beträgt oder unbedeutend übertrifft.

Die Zahnbinde am Zwischenkiefer ist bei jungen Exemplaren mehr als 5—6mal, bei alten circa 7mal breiter als lang; die Zahnbinde im Unterkiefer ist seitlich stärker gebogen als die des Zwischenkiefers, in der Mitte unterbrochen und zunächst der Symphyse am stärksten entwickelt. Zunächst dem seitlichen Ende der Zahnbinde des Unterkiefers liegt am Boden der Mundhöhle eine segelartige Hautfalte.

Die breite, kurze Zunge ist nur am Vorderrande frei.

Die Maxillarbarteln reichen fast bei sämmtlichen von mir untersuchten Exemplaren von 6—$12^1/_2$ Zoll Länge bis zum Beginne der Fettflosse oder nicht weit über den Anfang derselben zurück oder bald ein wenig über die Einlenkungsstelle der Ventrale, bald bis zur Spitze derselben.

Nur bei zwei kleinen Exemplaren von $6^3/_4$ und nahezu $7^1/_2$ Zoll Länge, welche ich früher als zu einer besonderen Varietät *(var. cuprea)* gehörig hervorhob und bei denen die Rumpfhöhe $^1/_5$ der Körperhöhe erreicht, erstrecken sich die Maxillarbarteln noch ein wenig über das Ende des ersten Längendrittels der Fettflosse oder bis zum Beginne der Anale. Auch Johannes Müller und Troschel erwähnen in der Beschreibung der im Berliner Museum befindlichen Exemplare von *Pimelodus Sellonis,* dass der obere Bartfaden bei jungen Exemplaren bis auf ein Drittel der Fettflosse reiche.

Die äusseren Bartfäden am Unterkiefer erstrecken sich bald bis über die Längenmitte, bald nicht weit über die Basis

des Pectoralstachels, die inneren endigen mehr oder minder weit vor der Basis der Brustflossen.

Der Occipitalfortsatz ist $2^3/_3$—3mal so lang wie breit.

Die Dorsale ist ebenso lang, oder ein wenig länger als hoch, seltener höher als lang, und am oberen Rande nur sehr schwach gebogen; die Basislänge derselben verhält sich zur Kopflänge durchschnittlich wie $1 : 1^3/_5$.

Der Dorsalstachel ist schwach, im oberen Theile biegsam und ein wenig kürzer als der folgende Strahl. Am dritten gespaltenen Strahl erreicht der obere Flossenrand seinen Höhepunkt.

Der Abstand der Fettflosse von der Dorsale ist genau oder bedeutend weniger als halb so lang wie die Basis der Dorsale.

Die Basislänge der Fettflosse verhält sich zu der der strahligen Dorsale wie $2^1/_2$—$2^2/_5 : 1$.

Von den Strahlen der Anale ist in der Regel der dritt- oder viertletzte am höchsten und kaum länger als die Schnauze oder ebenso lang als die Basis der Flossen. Der untere Rand der Anale ist bedeutend stärker gerundet als der obere der Dorsale; die äusserste Spitze der horizontal zurückgelegten Afterflosse fällt ein wenig vor das hintere Basisende der Fettflosse in verticaler Richtung.

Die Länge der Pectorale gleicht in der Regel genau oder nahezu der Basislänge der Dorsale und übertrifft die Länge der Ventralen ein wenig, seltener auch die der Dorsale.

Der Pectoralstachel ist stark deprimirt, kräftig, und mit Einschluss seines kurzen häutigen Endstückes nur wenig kürzer als der folgende gespaltene Strahl.

Die obere und untere Fläche des Stachels ist zart gestreift; am Innenrande desselben liegt eine Reihe kurzer Sägezähne, die aber noch vor der Stachelspitze endigt; am Aussenrande des Pectoralstachels dagegen ist nur die hintere Längenhälfte desselben mit zarten Hakenzähnchen besetzt.

Die Spitze der Pectorale fällt um mehr als $^3/_4$ der Flossenlänge, zuweilen um eine ganze Ventrallänge vor die Insertionsstelle der Ventrale; bei den beiden Exemplaren der *Variatio cuprea* aber ist der Abstand der Pectoralspitze von der Eindeckungsstelle der Ventrale bedeutend geringer, beträgt $^1/_3$ der Ventrallänge und ist nur zum Theile durch die etwas grössere Länge

der Pectorale erklärlich, welche letztere $^5/_7$ der Kopflänge gleichkommt, während sie bei den übrigen Exemplaren circa $1^1/_2$—$1^3/_5$-mal in der Kopflänge enthalten ist.

Die Länge der Ventrale kommt $^3/_5$—$^4/_7$ der Kopflänge gleich, und der Abstand der Ventralspitze vor dem Beginne der Anale ist kleiner als die halbe Länge der Ventralen.

Die Caudale ist am hinteren Rande tief eingeschnitten, der obere Lappen der Flosse unbedeutend kürzer als der untere; doch erreicht auch letzterer nicht ganz eine Kopflänge bei den von mir untersuchten Exemplaren. Bei der Mehrzahl der letzteren liegt eine Reihe glasheller Flecken über der dunklen Basis der Dorsale.

Der Rumpf ist seitlich bald schmutzig-chocoladebraun, bald gelbbraun, seltener rothbraun (bei der *Variatio cuprea*). Der dunklere Humeralfleck ist zuweilen nur schwach angedeutet.

Fundort: Rio Parahyba bei Iuiz de Fora, Campos; Rio doce, Porto alegre, Cannavierias; Amazonenstrom bei Para; Bahia.

Nach Dr. Günther fällt die von Joh. Müller und Troschel als *Pimelodus Sellonis* beschriebene Art mit *Pim. Queleni* Q. Gaim. zusammen und ich habe daher letzteren Namen nach dem Rechte der Priorität angenommen, obgleich erst durch Joh. Müller und Troschel diese Art in charakteristischer Weise beschrieben wurde.

Valenciennes hält ***P. Queleni*** Q. G. für identisch mit ***P. Sebae***; ich glaube dieser Ansicht nicht beistimmen zu dürfen, da bei *P. Queleni* Q. G. die Maxillarbarteln nur nahezu bis zur Anale reichen („*les deux supérieurs, plus grands arrivent jusque pres de l'anale*"), während sie bei *P. Sebae* nach Valenciennes' eigener Beschreibung bis zum Ende der Anale oder selbst noch darüber hinaus sich erstrecken (s. Hist. nat. des Poiss. XV, pag. 174). Im Übrigen ist Quoy's und Gaimard's Beschreibung des *P. Queleni* von Montevideo ganz ungenügend.

8. Art. ***Pimelodus (Rhamdia) Sebae*** Val. Gthr.

Syn.: *Pimelodus musculus* J. Müller und Troschel Horae ichthyol. III, pag. 4. juv.

Pimelodus Stegelichii Gthr. Catal. V, pag. 121, adult,; J. Müller und Troschel? l. c. pag. 3.

Pimelodus Mülleri Gthr. Catal. V, pag. 119.

Von dieser Art besitzt das Wiener Museum vier kleine Exemplare (von denen das grösste ein wenig mehr als 7 Zoll lang ist), welche ziemlich genau der von Valenciennes und Günther gegebenen Beschreibung von *Pimelodus Sebae* entsprechen, überdies aber noch zwei grosse Exemplare von 9 und 12 Zoll Länge, bei welchen die Maxillarbarteln nur bis zur Mitte der Fettflossenbasis reichen. Da diese Individuen aber in der Längenausdehnung der Fettflosse in der (geringen) Grösse der Augen in der Kopfform mit den jungen Individuen im Wesentlichen übereinstimmen, so halte ich eine Trennung in zwei Arten für unnatürlich und neige mich der Ansicht zu, dass auch *Pimelodus Stegelichii* Gthr. (M. & Tr.?) gleich *P. musculus* M. und Tr. mit *P. Sebae* Val. vereinigt werden müsse.

Ich will in den nachfolgenden Zeilen zuerst eine Beschreibung der vier kleinen Exemplare des Wiener Museums geben, da diese, wie ich glaube, bestimmt dem *P. Sebae* Val. Gthr. entsprechen dürften, und sodann die beiden grossen Individuen von 9 und 12 Zoll Länge von derselben Localität charakterisiren, welche untereinander in der Länge der Barteln, in der Kopfform, Augengrösse etc., nicht aber in der Länge der Fettflosse übereinstimmen, nichstdestoweniger aber einer und derselben Art anzugehören scheinen.

Bei vier Exemplaren von 5 bis 7 Zoll Länge ist die Kopflänge $3^3/_4$—$3^5/_6$— 4mal, die grösste Rumpfhöhe $5^2/_3$—$6^1/_2$mal, die Länge der Fettflosse kaum $2^2/_5$—$2^1/_8$mal in der Körperlänge der Augendiameter $6^2/_5$—$6^1/_2$mal, die Entfernung der oberen Augenränder von einander 3—$3^1/_5$mal in der Kopflänge enthalten.

Das Augencentrum fällt vor die Mitte der Kopflänge, die beiden Kiefer reichen gleichweit nach vorne, oder der Zwischenkiefer überragt nur ganz unbedeutend den Unterkiefer.

Die Breite der Mundspalte übertrifft die Schnauzenlänge, welche nahezu 3—$2^1/_2$mal in der Kopflänge enthalten ist, die Kopfbreite gleicht $^2/_3$ der Kopflänge.

Der vordere Schnauzenrand ist mässig gebogen, die Zahnbinde im Zwischenkiefer nahezu 6mal breiter als lang, der Kiemendeckel radienförmig gestreift.

Die Maxillarbarteln reichen bald bis zur Basis der Caudale (bei einem Exemplar von 5 Zoll Länge), bald nur bis zum hinteren Basisende der Anale (bei einem im Wiener Museum befindlichen Exemplare von 7 Zoll Länge, und bei Exemplaren des Pariser Museums nach Valenciennes), die äusseren Unterkieferbarteln bald ein wenig über die Spitze der Pectoralen, bald nur unbedeutend über die Längenmitte derselben (nach Günther nahezu bis zur Ventrale). Nicht selten ist bei einem und demselben Exemplar der Bartfaden einer Körperseite kürzer als der entsprechende der entgegengesetzten Kopfseite.

Der Pectoralstachel ist viel kräftiger als der dünne, biegsame Dorsalstachel, stark deprimirt, auf der breiten Ober- und Unterseite in schiefer Richtung ziemlich grob gestreift und ein wenig kürzer als der folgende Strahl. Der äussere Rand des Pectoralstachels ist stärker gezähnt als der innere und der steife Theil des Stachels ebenso lang oder ein wenig kürzer als der Kopf mit Ausschluss der Schnauze.

Die Dorsale enthält im Ganzen sieben Strahlen und ist ein wenig höher als lang. Die Entfernung der Fettflosse von der Dorsale steht einer Augenlänge nach, oder es beginnt erstere hinter der letzteren.

Die Fettflosse nimmt nach hinten allmälig an Höhe zu und reicht bis zur Basis der oberen Randstrahlen der Schwanzflosse.

Die Anale beginnt in verticaler Richtung vor der Längenmitte der Fettflosse und die Spitze der horizontal zurückgelegten Anale fällt stets vor das hintere Basisende der Fettflosse.

Der untere Caudallappen ist nur wenig länger als der obere, die Ventrale mehr oder minder unbedeutend kürzer als die Pectorale.

Der Achselporus ist klein; der Occipitalfortsatz erreicht die Spitze des Basalknochens der Dorsale nicht. Die Oberseite des deprimirten Kopfes ist mit einer dünnen Haut überdeckt, querüber sehr schwach gebogen und wie sämmtliche Flossen schwärzlichgrau gefärbt. Hinter der Stirnfontanelle, die nicht weiter als das Auge zurückreicht, liegt eine viel kleinere, rundliche unmittelbar vor dem Hinterhauptfortsatze.

A. 11—12. P. 1/8—9.

Dass *Pimelodus musculus* M. Tr. mit *P. Sebae* Val. Gthr. identisch sei, halte ich für ganz zweifellos; die Beschreibungen derselben im dritten Hefte der „Horae ichthyologicae“ und im fünften Bande des Kataloges der Fische im britischen Museum stimmen ja genau mit einander überein; auch zwischen *P. Mülleri* Gthr. und *P. musculus* vermag ich kein einziges Unterscheidungsmerkmal aufzufinden, welches eine Arttrennung rechtfertigen würde.

Nach Johann Müller und Troschel reichen die äusseren Unterkieferbarteln bei *P. musculus* bis an die Bauchflossen wie bei *Pimelodus Sebae* nach Günther, während bei den mir vorliegenden Exemplaren von *P. Sebae* wie auch nach Valenciennes' Beschreibung derselben Art die äusseren Bartfäden am Unterkiefer nur bis zur Spitze der Brustflosse oder bis zu deren Mitte sich erstrecken.

Es legt somit auch Dr. Günther kein besonderes Gewicht auf etwaige Abweichungen in der Länge der Unterkieferbarteln und es sind desshalb *Pimelodus Mülleri* Gthr. und *P. musculus* meines Erachtens in eine Art ohne Bedenken zu vereinigen, da andere charakteristische Merkmale fehlen.

Bei dem im Eingange erwähnten bei den grossen Exemplaren von 9 und 12 Zoll Länge, welche ich auch zu *P. Sebae* beziehen zu müssen glaube, ist die Kopflänge kaum $4^1/_3$ und $4^2/_5$mal, die gröste Rumpfhöhe $4^2/_3$—$4^1/_4$mal, die Länge der Fettflosse $2^1/_6$ und nahezu $2^1/_3$mal in der Körperlänge, der Augendiameter nahezu 7mal und $7^2/_5$mal die Entfernung der oberen Augenränder von einander $2^1/_2$mal, die Schnauzenlänge ein wenig mehr als $2^1/_3$mal in der Kopflänge enthalten.

Die Breite der Mundspalte zwischen den Mundwinkeln gleicht dem Abstande des hinteren Augenrandes oder nur der Augenmitte vom vorderen schwach gebogenen Schnauzenrande; die Zahnbinde des Zwischenkiefers ist 8—9mal länger als breit, der Kiemendeckel gestreift; die Kiefer reichen gleichweit nach vorne, das Augencentrum fällt vor die Augenmitte. Die äusseren Maxillarbarteln endigen mit ihrer horizontal zurückgelegten Spitze an der Längenmitte der Fettflosse oder fallen nur unbedeutend weiter zurück, die äusseren Unterkieferbarteln

erstrecken sich nahezu bis zur Spitze der Pectoralen oder überragen letztere ein wenig.

Der Pectoralstachel trägt in der hinteren Hälfte seines äusseren Randes eine lockere Reihe spitzer Hakenzähne, deren Grösse bei den einzelnen Stacheln variirt; der grössere mittlere Theil des hinteren Stachelrandes ist dicht mit ziemlich kräftigen kurzen Zähnen besetzt.

Die Länge des Pectoralstachels mit Einschluss des häutigen Endstückes gleicht der des schwächeren Dorsalstachels, der steife Theil des ersteren aber ist bedeutend länger als der entsprechende des letzteren.

Die Dorsale ist ebenso hoch oder höher als lang; die Basislänge der Dorsale ist $1\frac{1}{2}$—$1\frac{3}{5}$mal in der Kopflänge enthalten.

Die Fettflosse beginnt bei den Exemplaren von 9 Zoll Länge fast unmittelbar hinter der Dorsale, bei den zweiten ist die Entfernung beider Flossen nahezu zwei Augenlängen gleich. Die Fettflosse nimmt gegen die Caudale allmälig an Höhe zu und ist am hinteren Rande schief abgestutzt oder schwach gerundet. Die Ventrale steht der Pectorale ein wenig an Länge nach.

Der Humeralfortsatz ist von keiner besonderen Länge, stachelförmig und an der Aussenfläche gestreift; fast in der Mitte seines unteren Randes liegt ein kleiner Porus.

Die Anale beginnt in verticaler Richtung ein wenig vor der Basismitte der Fettflosse und enthält bei beiden Exemplaren eilf Strahlen, von denen der letzte bis auf den Grund gespalten ist.

Die Afterflosse ist ferner am unteren Rande stärker gerundet als die Dorsale am oberen und ebenso hoch wie lang.

Die Spitze der horizontal zurückgelegten Anale fällt ein wenig vor das hintere Basisende der Fettflosse.

Die Basis der Anale steht der der Dorsale an Länge stets nach.

Die Caudale ist am hinteren Rande tief eingeschnitten, die beiden Caudallappen sind nahezu gleich lang und erreichen genau oder nahezu eine Kopflänge.

Die hier beschriebenen beiden grossen Exemplare entsprechen genau dem *P. Stegelichii* Gthr. (Catal. Fish. Brit. Mus. V, pag. 121), welche Art gleichfalls nur nach grossen Individuen

charakterisirt wurde und nach meiner Ansicht als eine vorgerücktere Altersstufe des *P. Sebae* zu betrachten wäre, da sich nur in der Länge der Bartfäden, die bekanntlich bei vielen anderen *Pimelodus*-Arten vom Alter abhängig und überhaupt auch bei Exemplaren gleicher Grösse variabel ist, eine bemerkenswerthe Verschiedenheit nachweisen lässt.

Ich halte es für sehr wahrscheinlich, dass die von Dr. Günther als *P. Stegelichii* beschriebene Art mit der gleichnamigen der „Horae Ichthyologicae", Heft III, pag. 3, identisch sei, doch lässt sich ohne erneuerte Untersuchung des im Berliner Museum befindlichen Exemplares diese Frage nicht endgültig entscheiden, da die von Johann Müller und Troschel gegebene Beschreibung zur Artbestimmung nicht genügt.

Pimelodus Sebae kommt nach Valenciennes bei Rio Janeiro (s. Hist. nat. des Poiss. XV, pag. 172), sowie im La Plata und dessen Nebenflüssen vor, gehört somit dem Faunengebiete des südöstlichen Brasilien an. Das Wiener Museum besitzt nur Exemplare vom Demerara, aus dem Essequibo und von St. Martha zunächst der Mündung des Magdalenenstromes.

Note. Die von Prof. Kner in der zweiten Abtheilung der Ichthyologischen Beiträge als *P. Sebae* erwähnten Exemplare aus Marabitanos gehören einer besonderen Art an, die sich von *P. Sebae* sehr auffallend durch die Grösse der Augen unterscheidet.

Pimelodus (Rhamdia) Knerii n. sp. — Char.: Achselporus vorhanden, doch sehr klein. Oberseite des Kopfes mit dünner, glatter Haut überdeckt. Occipitalfortsatz lang, schmal, äusserlich nur theilweise sichtbar, bis in die Nähe des dreieckigen Basalknochens der Dorsale reichend. Kopflänge bis zum hinteren Ende des Kiemendeckels bei jungen Individuen 5mal, bei alten nur $4\frac{3}{5}$mal bei Leibeshöhe $5\frac{2}{5}$—6mal, Länge der Fettflosse bei j. Exemplaren weniger als 2mal, bei alten mehr als $2\frac{1}{2}$mal in der Körperlänge enthalten. Auge ziemlich gross, bei jungen Individuen $3\frac{3}{4}$mal, bei alten (von $12\frac{1}{2}$ Zoll Länge) $5\frac{3}{5}$mal, Entfernung der oberen Augenränder von einander 3—$2\frac{4}{5}$mal, Schnauzenlänge nahezu $2\frac{1}{2}$ — mehr als $2\frac{2}{3}$mal (bei alten Individuen) in der Kopflänge enthalten. Maxillarbarteln bei jungen Individuen genau oder nahezu bis zur Basis der Caudale, bei alten kaum bis zur Längenmitte der Fettflosse, äussere Unterkieferbarteln bei ersteren bis über die Basis der Ventralen, bei letzteren nur wenig über die Spitze der Pectoralen zurückreichend.

Gatt. Pseudopimelodus Blkr. Ltk.

Pseudopimelodus charus Val. Ltk.

Von dieser Art liegen mir nur kleine Exemplare bis zu $2\frac{1}{2}$ Zoll Länge aus dem Rio Parahyba und von S. Cruz vor.

Bei diesen jungen Individuen ist die Kopflänge bis zum knöchernen Rande des Kiemendeckels circa $3\frac{1}{4}$—$3\frac{2}{3}$mal in der

---

Kiemendeckel gestreift, Pectoralstachel deprimirt, viel kräftiger als der schlanke Dorsalstachel.

D. 1/6. A. 4—6/7. P. 1/8.

Beschreibung.

Die obere Profillinie des Kopfes erhebt sich gleichförmig bis zur Dorsale, die Oberseite des Kopfes ist breit, flach, überhäutet; bei alten Individuen zeigen die Knochen der Scheitel- und Stirngegend eine strahlenförmig auslaufende Streifung. Der Occipitalfortsatz ist lang und schmal, bei einem $12\frac{1}{2}$ Zoll langen Exemplare fast 4mal so lang wie breit, und nur in seinem vorderen Theile äusserlich im Umrisse sichtbar. Der nach hinten halbmondförmig sich ausbreitende Basalknochen der Dorsale liegt unter einer dicken Hautdecke verborgen.

Der vordere Schnauzenrand ist bei jungen Individuen stärker gebogen als bei alten; die Breite der Mundspalte zwischen den Mundwinkeln gleicht durchschnittlich der Entfernung des Augencentrums von dem vordern Kopfende.

Die Zahnbinde des Zwischenkiefers ist bei einem Exemplare von $7\frac{1}{2}$ Zoll Länge circa 7mal, bei einer zweiten von $12\frac{1}{2}$ Zoll Länge, circa $8\frac{2}{3}$mal breiter als lang. Der Zwischenkiefer überragt nach vorne ein wenig den Unterkiefer. Die Augenmitte fällt stets ein wenig vor die Mitte der Kopflänge.

Die Dorsale ist bei dem früher erwähnten kleinen Exemplare bedeutend höher als lang, bei dem grossen ebenso lang wie hoch, bei ersterem ist die Basislänge der Dorsale circa $1\frac{1}{3}$mal, die Flossenhöhe nur 1mal bei letzterem circa $1\frac{1}{3}$mal in der Kopflänge enthalten.

Bei dem kleinen Exemplare ist ferner die Fettflosse verhältnissmässig höher als bei dem grossen und beginnt fast unmittelbar hinter der Dorsale, bei einem Exemplare von $12\frac{1}{2}$ Zoll Länge trennt ein Zwischenraum von der Länge $1\frac{2}{5}$ Augendiameter die beiden Flossen. Die Fettflosse erstreckt sich nach hinten bis zu den oberen Stützstrahlen der Caudale.

Der Pectoralstachel ist stets kräftiger als der Dorsalstachel, der steife Theil des ersteren ist stets länger als der des letzteren, während der

Körper- oder $4\frac{1}{3}$ — $4\frac{1}{2}$ mal in der Totallänge, die Kopflänge bis zum hinteren Rande des Occipitalfortsatzes circa 3mal, die Leibeshöhe circa $4\frac{2}{5}$—5mal in der Körperlänge enthalten.

Die Kopfbreite gleicht der Kopflänge (bis zum hinteren Rande des Kiemendeckels). Die Schnauze ist breit, deprimirt.

Pectoralstachel mit Einschluss des häutigen Endstückes bald länger, bald kürzer als der Dorsalstachel (bis zur äussersten Spitze) ist.

Der innere Rand des Pectoralstachels trägt stets eine lange, dichte Reihe kurzer Zähne, während die Hakenzähne in der hinteren Längenhälfte des äusseren Randes im höheren Alter mehr oder minder vollständig verschwinden.

Die Ventrale steht der Pectorale nicht bedeutend an Länge nach und die Spitze derselben fällt bei jungen Individuen kaum um eine, bei alten um mehr als zwei Augenlängen vor den Beginn der Anale.

Die Entfernung der äussersten Spitze der Pectorale von der Insertionsstelle der Ventrale nimmt mit dem Alter sehr rasch zu, bei jungen Individuen fast nur einem Längendrittel der Ventrale, bei alten (von $12\frac{1}{2}$ Zoll Länge) der ganzen Länge der Ventrale gleich.

Die Anale ist bald höher als lang, bald bedeutend länger als hoch; die Basis derselben ist stets kürzer als die der Dorsale und übertrifft ein wenig die Hälfte einer Kopflänge. Die Spitze der zurückgelegten Anale fällt vor das hintere Basisende der Fettflosse.

Der untere längere Caudallappen ist bei dem $7\frac{1}{2}$ Zoll langen Exemplare der Wiener Sammlung fast $1\frac{1}{4}$mal länger als der Kopf, bei dem zweiten Exemplare fehlt die Spitze beider Lappen.

In der Länge der Fettflosse und der Maxillarbarteln stimmt somit *P. Knerii* mit *P. Sebae* überein; doch ist das Auge constant in jedem Altersstadium bei ersterem bedeutend grösser als bei letzterem. Dass der *Porus pectoralis* fehle, wie Kner l. c. pag. 418 bemerkt, ist irrig.

Fundort: Marabitanos (Natterer).

Das kleinere der hier beschriebenen Exemplare, bei welchen die Dorsale und Anale verhältnissmässig viel höher, die Caudale, Pectorale und Ventrale etwas länger sind als bei dem grössern vollständig ausgeweideten Exemplare, ist ein Weibchen mit unreifen Eiern im Eierstocke.

Das Wiener Museum erhielt von Herrn J. Natterer noch vier Exemplare mittlerer Grösse von Cuyaba, welche Kner gleichfalls irrthümlicher Weise zu *Pim. Sebae* bezog. Eines dieser Exemplare, ein Männchen, wurde von Kner l. c. auf Taf. VII, Fig. 19, unter diesem übelgewählten Artnamen abgebildet; es gehört wie die drei übrigen Individuen einer, wie ich glaube, noch unbeschriebenen Art an, welche ich *Pimelodus (Rhamdia) Cuyabae* nennen will.

Pim. Cuyabae n. sp. — Char.: Kopflänge $4\frac{1}{5}$ — fast $4\frac{1}{2}$mal, Leibeshöhe $5\frac{1}{3}$—$5\frac{2}{5}$mal, Länge der Fettflosse $2\frac{1}{2}$—$2\frac{2}{3}$mal in der

am vorderen Rande nur schwach gebogen. Die Maxillarbarteln reichen mindestens bis zur Basis des Pectoralstachels, in der Regel aber ziemlich bedeutend über letztere zurück, während die äusseren Bartfäden des Unterkiefers mit ihrer Spitze die Basis der Brustflossen stets ein wenig überragen.

Körperlänge; Augendiameter 6—6¾mal, Entfernung der oberen Augenränder von einander 2⅘—2⅗mal, Schnauzenlänge 2½—2⅖mal, Kopfbreite 1⅓—1⅕mal in der Kopflänge enthalten. Maxillarbarteln nur ganz wenig über den Beginn der Fettflosse oder nahezu bis gegen das Ende des ersten Längendrittels derselben, äussere Unterkieferbarteln bis gegen die Mitte oder gegen das Ende der Pectorale reichend. Pectoralstachel am ganzen inneren Rande mit Ausnahme des der Spitze zunächst gelegenen Theiles mit kurzen, doch verhältnissmässig starken Zähnen besetzt, am äusseren Rande undeutlich gezähnt oder aber zunächst der Spitze mit Hakenzähnen bewaffnet, deprimirt, viel stärker und auch länger als der zarte Dorsalstachel. Entfernung der Fettflosse von der Dorsale gering, 1⅓—2 Augenlängen gleich. Unterer Caudallappen ein wenig länger und viel höher als der obere, ebensolang oder ein wenig länger als der Kopf. Achselporus fehlend. Kiemendeckel schwach gestreift oder glatt. Kiefer gleich lang. Zahnbinde im Zwischenkiefer circa 8mal breiter als lang. Occipitalfortsatz 3mal so lang wie breit, nur in der vorderen Längenhälfte äusserlich sichtbar, eine kleine Fontanelle an der Basis desselben wie bei *P. Knerii.* Auge klein, rundlich, genau in oder nur unbedeutend vor der Kopfmitte gelegen. Rücken schmutzig-braungrau, untere seitliche Rumpfhälfte gelblichweiss, Bauchfläche weiss, Humeralfleck schwarzgrau.

D. 1/6. A. 11—12. P. 1/8—9.

Die im Wiener Museum befindlichen vier Exemplare sind 5¾ und 6 Zoll lang; zwei derselben sind vollständig ausgeweidet, das dritte ist ein Weibchen mit durchaus grossen Eiern erfüllt, das vierte ein Männchen. Diese beiden letzteren Exemplare erwähnt Prof. Kner in seinen Bemerkungen über *P. Sebae* (Ichthyol. Beitr., 2. Abtheilung, Sitzb. d. Wiener Akad. Bd. XXVI, pag. 417 und 418), sie wurden von Joh. Natterer in Cuyaba 1824 gesammelt, wie aus den angehängten Zetteln ersichtlich ist, und führen den Provincialnamen Bagre das Lagoas.

Die von mir als *Pimelodus Knerii* beschriebenen grösseren Exemplare aus Marabitanos wurden von Natterer als *Mandii chorao* unterschieden.

Der Occipitalfortsatz ist im Verhältniss zu seiner Längenausdehnung breit zu nennen, bis zu seinem hinteren Rande nahezu gleich breit und nur wenig länger als breit. Der hintere Rand desselben ist convex und grenzt unmittelbar an das Basalschild der Dorsale.

Die Augen sind sehr klein, nach oben gerichtet und überhäutet. Die Entfernung der Augen vom vorderen Schnauzenrande oder die Schnauzenlänge ist nahezu 3mal, die Stirnbreite ein wenig mehr als $2^1/_2$mal, die Breite der Mundspalte zwischen den Mundwinkeln circa $1^3/_5$mal in der Kopflänge (bis zur hinteren Spitze des Kiemendeckels) enthalten.

Die beiden Kiefer reichen gleichweit nach vorne, die Zahnbinde im Zwischenkiefer ist schwach gebogen und circa 5mal breiter als lang. Die stärker gebogene Zahnbinde des Unterkiefers verschmälert sich allmälig gegen das hintere Ende.

Eine ovale Fontanelle liegt auf der Stirne und eine kleinere rundliche vor der Basis des Occipitalfortsatzes.

Die breitgedrückte Oberseite des Kopfes ist querüber nur sehr schwach gebogen und mit kleinen Wärzchen besetzt.

Der stachelförmige Humeralfortsatz ist grob gestreift und an Länge variabel; er reicht mit seiner Spitze bei einem Exemplare unserer Sammlung kaum bis zur Längenmitte des Pectoralstachels, bei einem zweiten aber noch beträchtlich über letztere zurück.

Der Dorsalstachel ist kräftig, doch minder stark und kürzer als der Pectoralstachel, am hinteren Rande gezähnt, am vorderen glatt und an den Seitenflächen gestreift. Die Länge des Pectoralstachels ist variabel; der steife Theil desselben erreicht zuweilen eine Kopflänge, nicht selten aber kommt er nur der Entfernung der Deckelspitze von der hinteren Narine an Länge gleich; mit Einschluss des biegsamen Endstückes ist daher der Pectoralstachel bald bedeutend länger, bald ein wenig kürzer als der Kopf. Die Zähne am Innenrande des Pectoralstachels sind stets stärker und länger als die am Aussenrande.

Die Basislänge der Dorsale ist 2 — nahezu $2^1/_2$mal, die Länge der Ventrale $1^1/_2$—$1^2/_5$mal in der Kopflänge enthalten. Die Einlenkungsstelle der Ventralen fällt in verticaler Richtung ein wenig hinter die Basis der Dorsale. Die Spitze der Ventralen

reicht bis zum Beginne der Anale zurück, während die Spitze der Pectoralen zuweilen die Basis der Ventralen überragt, bald vor derselben endigt.

Die Fettflosse beginnt als eine niedrige Hautfalte und erhebt sich erst in der hinteren Längenhälfte ziemlich rasch.

Die Entfernung der Fettflosse von der Dorsale ist stets ein wenig grösser als die Basislänge der Dorsale. Die Länge der Fettflosse variirt bei den einzelnen Exemplaren (gleicher Grösse) und steht zuweilen der Kopflänge nur wenig, zuweilen um eine halbe Schnauzen länge nach.

Die Anale beginnt ein wenig hinter der Fettflosse und reicht mit ihrem hinteren Basisende eben so weit wie letztere zurück, überragt sie aber mit der Spitze der horizontal zurückgelegten Strahlen.

Die Caudale ist bald länger, bald kürzer als der Kopf und am hinteren Rande nur mässig concav.

D. 1/6. A. 12—14.

Die Oberseite des Kopfes ist schwarzgrau, und zart weisslich gesprenkelt. Eine im Leben wahrscheinlich röthlich-gelbe Querbinde zieht über das Hinterhaupt, endigt seitlich am oberen Ende der Kiemenspalte und ist am vorderen wie am hinteren Rande stark wellenförmig ausgezackt. Eine kleine gelbliche Querbinde liegt an den Seiten des Kopfes hinter dem Auge, ist aber nicht scharf abgegrenzt und häufig stellenweise unterbrochen.

Die gold- oder rothbraune Grundfarbe der Rumpfseiten wird durch wolkige dunklere Querbinden mehr oder minder verdrängt oder umschlossen. Die Unterseite des Körpers ist dicht und gleichförmig chocoladebraun und weisslich gesprenkelt oder aber weisslich und nur am Kopfe und an den Seiten des Bauches zart gefleckt, seltener zeigt die Bauchseite eine schmutzig-olivenbraune Färbung ohne Flecken.

Die Schwanzflosse ist an der Basis und zunächst dem hinteren Rande schwärzlich, im grösseren mittleren Theile gelb und zuweilen schwärzlich getüpfelt, die Dorsale und Pectorale sind schwarz oder schwarzbraun und spärlich gelblich oder röthlich-

braun gefleckt Zuweilen vereinigen sich die helleren Flecken auf den beiden letztgenannten Flossen zu Binden. Die Ventrale ist bald schwärzlich und hellgrau gefleckt, bald gleichförmig hellgrau und bräunlich gefleckt. Ein grösserer gelbbrauner oder röthlichbrauner Fleck liegt am Beginne der Fettflosse.

Bei alten Individuen ist die Körpergestalt bedeutend gestreckter als bei jungen, denn nach Dr. Lütken's Beschreibung derselben Art nach grösseren Exemplaren aus dem Rio das Velhas beträgt die Leibeshöhe nur den siebenten Theil der Totallänge.

Gatt. **Conorhynchus** Blkr.

Conorhynchus glaber n. sp.

Char.: Oberseite des Kopfes vollkommen glatt, bis zur Scheitelgegend von einer dicken, am Occipitalfortsatze und am Hinterhaupte von einer dünnen Haut umhüllt. Kopf comprimirt, Schnauze lang und gebogen. Mundspalte klein, halb unterständig, schwach bezahnt. Kleine Zähne am Vomer. Maxillarbarteln nur bis zum vorderen Augenrande reichend, Unterkieferbarteln kürzer. Kopflänge bis zum hinteren Deckelrand $3^1/_5$mal, Leibeshöhe ein wenig mehr als 4mal in der Körperlänge, Schnauzenlänge $1^3/_4$mal, Augendiameter circa $5^2/_3$mal, Stirnbreite circa $3^1/_3$mal, grösste Kopfbreite 2mal in der Kopflänge enthalten. Occipitalfortsatz nicht ganz $1^1/_2$mal so lang wie breit, die Spitze des flügelförmigen Basalknochens der Dorsale erreichend. Fettflosse klein, ein wenig vor dem hinteren Basisende der Anale gelegen. Dorsalstachel circa ebenso lang und kräftig wie der Pectoralstachel. Rücken röthlichbraun, untere Hältte der Körperseiten goldgelb, Bauchseite dunkel silbergrau. Flossen schwärzlich.

D. $^1/_6$. A. $^4/_{15}$. V. $^1/_5$.

Beschreibung.

Kopf und Rumpf sind bei dieser Art wie bei *Conorhynchus (Pimelodus) conirostris* Val. comprimirt; die Oberseite des

Kopfes ist bis in die Nähe des Occipitalfortsatzes von einer dicken Haut umgeben, die kleine warzenförmige Erhöhungen zeigt; der Occipitalfortsatz zeigt eine schwache Streifung und wird nur von einer dünnen Haut überdeckt.

Die Kopflänge bis zur Spitze des Occipitalfortsatzes ist circa $2^3/_5$mal in der Körperlänge, bis zum hinteren Rande des Kiemendeckels $3^1/_5$mal in der Körperlänge oder nahezu 4mal in der Totallänge enthalten.

Die obere Profillinie des Kopfes ist gebogen, und zwar am stärksten gegen das vordere Ende der Schnauze, deren Länge die Hälfte der Kopflänge ein wenig übertrifft und etwas mehr als drei Augenlängen erreicht. Das Auge ist oval, näher zum hinteren als zum vorderen Kopfende gelegen und der längere Durchmesser derselben circa der Hälfte der Stirnbreite gleich.

Die lange Stirnfontanelle ist zwischen den Augen am breitesten, spitzt sich nach hinten pfeilförmig zu und endigt in geringer Entfernung vor der Basis des Occipitalfortsatzes. Letzterer ist circa $1^1/_2$mal so lang als breit, schlank und nimmt nach hinten allmälig an Breite ab.

Die Mundspalte ist klein, von wulstigen, zart gefalteten Lippen umgeben, die zunächst den Mundwinkeln lappenförmig überhängen und wird nasenförmig von der Schnauze überragt. Die Breite der Mundspalte zwischen den Mundwinkeln übertrifft eine Augenlänge nur unbedeutend.

Die Kieferzähne sind sehr zart, bürstenförmig, gegen die Spitze zu goldgelb. Das Zahnpacket am Zwischenkiefer gleicht an Breite $^2/_3$ der Augenlänge und circa 3mal breiter als lang. Die Zahnbinde des Unterkiefers ist in der Mitte unterbrochen und verschmälert sich gegen das hintere Ende ziemlich rasch. Vorne am Vomer liegt querüber eine schmale Zahnbinde; Gaumenzähne fehlen.

Die Maxillarbarteln erreichen zurückgelegt den vorderen Augenrand und sind circa $2^2/_3$mal in der Kopflänge enthalten.

Das äussere Bartelpaar am Unterkiefer endigt ein wenig vor den Maxillarbarteln und steht an Länge $^1/_3$ der Kopflänge nach, die inneren Unterkieferbarteln sind nicht bedeutend länger als das Auge.

Der hintere Rand des Vordeckels ist stark nach vorne und unten geneigt, der Kiemendeckel unregelmässig viereckig, nach oben am längsten und circa $1\frac{1}{2}$mal so hoch als lang (oder breit).

Die Entfernung der vorderen Narine vom vorderen Schnauzenende gleicht dem Abstande beider Narinen von einander oder nahezu $\frac{2}{3}$ einer Augenlänge, während die Entfernung der hinteren Narine vom Auge mehr als 3mal so lang wie der Zwischenraum zwischen der vorderen und hinteren Narine ist. Die Dorsale ist mehr als 2mal so hoch wie lang und nach oben zugespitzt.

Die Basislänge der Dorsale erreicht nicht ganz zwei Augenlängen und ist circa $3\frac{1}{4}$mal in der Kopflänge enthalten, während die Flossenhöhe nahezu der Entfernung des hinteren Augenrandes von der Schnauzenspitze gleicht; der steife Theil des Dorsalstachels ist ebenso lang wie die Schnauze, der vordere Rand derselben ist glatt, der hintere gezähnt.

Die Länge der Pectorale steht der Höhe der Dorsale ein wenig nach; der Pectoralstachel ist an beiden Rändern nahezu bis zur Spitze des steifen Theiles bezahnt und die Zähne am Innenrande sind ein wenig stärker als die am äusseren Rande.

Die Spitze der Pectorale reicht nicht bis zur Einlenkungsstelle der Ventrale zurück. Die Entfernung der Fettflosse von der Dorsale gleicht einer Kopflänge, die Basislänge derselben nahezu einer Augenlänge. Die Höhe der Fettflosse erreicht etwas mehr als $1\frac{1}{3}$ Augendiameter.

Die Ventrale ist bedeutend kürzer als die Pectorale, circa $\frac{2}{3}$mal so lang wie letztere und reicht mit ihrer Spitze bis zum Beginne der Anale. Die Insertionsstelle der Ventrale fällt in verticaler Richtung circa um eine Augenlänge hinter das Basisende der Dorsale.

Die Anale ist ein wenig länger als hoch, die grösste Höhe derselben am ersten gespaltenen Strahle gleicht der Entfernung der vorderen Narine vom vorderen Augenrande oder der Hälfte der Kopflänge, die Basislänge der Anale aber der Schnauzenlänge.

Der hintere untere Rand der Anale ist schief gestellt, schwach concav.

Die Caudallappen sind an dem mir zur Untersuchung vorliegenden Exemplare an der Spitze beschädigt; die Länge der vollständig erhaltenen Flosse dürfte höchst wahrscheinlich um einen Augendiameter der Kopflänge nachstehen.

Der Humeralfortsatz ist schmal, lang, glatt und reicht mit seiner Spitze fast bis zur Längenmitte der Pectorale.

Der Achselporus ist von mässiger Grösse und liegt hart am unteren Rande des Humeralfortsatzes.

Das beschriebene Exemplar ist $7^1/_2$ Zoll lang und wurde in einem Flusse bei Porto Seguro gefangen (nach Salmin).

Conorhynchus glaber unterscheidet sich von *C. conirostris* in ganz auffallender Weise durch die Glätte der Kopfoberseite und wäre bei Annahme der von Dr. Bleeker und Lütken vorgeschlagenen Gattungen *Pimelodus* s. str. und *Pseudorhamdia* analoger Weise generisch von *Conorhynchus* zu trennen. Höchst wahrscheinlich verlieren sich bei *C. glaber* die Kiefer- und Vomerzähne im höheren Alter wie bei *C. conirostris*.

Gatt. **Platystoma** Agass.

Platystoma Parahybae n. sp.

Char.: Zwischenkiefer nach vorne den Unterkiefer mässig überragend; Schnauze breit, stark deprimirt, Kopflänge bis zum knöchernen Rande des Kiemendeckels circa $3^1/_2$mal in der Körperlänge und ein wenig mehr als 4mal in der Totallänge (bis zur Spitze des oberen Caudallappens), Schnauzenlänge circa $2^1/_3$mal, Stirnbreite 3mal, Augendiameter $10^2/_3$mal, grösste Kopfbreite etwas mehr als $1^1/_3$mal in der Kopflänge enthalten. Maxillarbarteln bis zur Längenmitte der Pectoralen zurückreichend und mehr als 2mal so lang wie die äusseren Unterkieferbarteln. Zahnbinde im Zwischenkiefer am seitlichen Ende nach hinten zugespitzt auslaufend. Zahnbinde am Vomer in der Mitte am schmälsten, zusammenhängend und von geringer Länge, ohne Palatinalarea. Fettflosse mit ein wenig längerer Basis als die Anale. Rückenseite röthlichbraun und wie sämmtliche Flossen dicht mit runden oder ovalen

Flecken von dunkelbrauner Färbung besetzt. Bauchseite grauweiss, ungefleckt.

D. 1/7. P. 1/9. V. 1/5. A. 13 (6+7).

Beschreibung.

Die Kopflänge bis zur Spitze des Occipitalfortsatzes gemessen beträgt genau ein Drittel der Körperlänge; der Schädel ist auf der Oberfläche sehr schwach gestreift, und die dünne Kopfhaut von zahlreichen, dendritisch verzweigten Canälchen durchsetzt.

Die Entfernung der vorderen Narine von der hinteren gleicht einer Augenlänge und der Abstand der hinteren Narine vom vorderen Augenrande circa $^1/_4$ der Kopflänge (bis zum hinteren Deckelrande).

Die Breite der Mundspalte zwischen den Mundwinkeln übertrifft die Schnauzenlänge um einen Augendiameter. Der vordere Schnauzenrand ist äusserst schwach gebogen.

Die Zahnbinde im Zwischenkiefer steht an Breite der Schnauzenlänge ein wenig nach; die Länge der Zahnbinde im mittleren Theile ist circa $4^3/_4$mal in der Breite derselben enthalten.

Die Zahnbinde des Unterkiefers ist an der Symphyse unterbrochen und die äusseren Zähne derselben sind ein wenig länger als die entsprechenden im Zwischenkiefer.

Die Zahnbinde am Vomer ist halbmondförmig gebogen und an Breite der Hälfte des Abstandes der Augenmitte vom vorderen Kopfende gleich, circa $^3/_5$mal so breit und ein wenig mehr als $^3/_5$mal so lang als die Zahnbinde am Zwischenkiefer; sie reicht mit ihrem seitlichen Ende nicht so weit zurück als letztere; Gaumenzähne fehlen.

Die Spitze der horizontal zurückgelegten äusseren Bartfäden des Unterkiefers fällt noch vor die Basis des Pectoralstachels. Der Occipitalfortsatz ist der Länge nach nur mässig stark und stumpf gestreift, fast bis zur Spitze gleich breit, am hinteren Rande eingebuchtet und circa $1^1/_2$mal so lang als breit; er reicht bis zum vorderen Ende des langen, in der Form einer Pfeilspitze ähnlichen Basalknochens des Dorsalstachels zurück.

Der Humeralfortsatz zeigt einige Rauhigkeiten an der Aussenfläche und reicht mit seiner Spitze nur wenig über das Ende des ersten Längendrittels der Pectorale zurück. Ein Humeralporus fehlt.

Die Dorsale ist nur wenig höher als lang und der Stachel mit Einschluss seines biegsamen Endstückes der höchste Strahl der Flosse, doch nur unbedeutend höher als der folgende. Der obere Flossenrand ist schief gestellt und äusserst schwach gebogen. Die Basislänge der Dorsale gleicht circa der Hälfte der Kopflänge. Die Ränder des Dorsalstachels sind glatt. Die Entfernung der Fettflosse von der Dorsale übertrifft die Basislänge der letzteren um einen Augendiameter; die Fettflosse ist faserig und kommt in ihrem höchsten Theile zwei Augenlängen gleich.

Die Basislänge der Fettflosse ist ein wenig grösser als die der Dorsale und steht der Länge ihrer Entfernung von letzterer unbedeutend nach. Die Anale beginnt in verticaler Richtung unter der Fettflosse, reicht mit ihrer Basis nicht so weit wie diese zurück und ist fast ebenso hoch wie lang. Die Analstrahlen nehmen bis zum ersten gespaltenen (d. i. 7.) Strahle rasch an Länge zu.

Die Ventrale ist ebenso lang wie die Schnauze und am hinteren Rande abgestutzt; sie reicht nicht ganz bis zur Analgrube zurück.

Die Pectorale kommt an Länge nahezu $^3/_5$ des Kopfes gleich; der Aussenrand des steifen Theiles des Pectoralstachels ist stumpf gezähnt. Die Entfernung der Pectoralspitze von der Insertionsstelle der Ventrale steht der Länge letztgenannter Flosse nicht bedeutend nach.

Der obere Lappen der Schwanzflosse ist ein wenig länger als der untere und kaum um die Hälfte einer Schnauzenlänge kürzer als der Kopf.

Die grössten Flecken des Körpers liegen in der oberen Hälfte des Rumpfes, die kleinsten am Kopfe, auf den Flossen (mit Ausnahme jener Flecken, die den untersten Theil der Dorsale und die Fettflosse besetzen und ziemlich gross sind) und zunächst dem Bauchrande. Die Pectorale und Ventrale sind nur auf der Oberseite gefleckt, das hintere Randstück der Brustflossen zeigt keine Flecken.

Das hier beschriebene Exemplar ist nahezu 22 Zoll lang.

Fundorte: Rio Parahyba bei Juiz de Fora, Rio Jequitinhonha.

In der Zeichnung des Körpers stimmt *P. Parahybae* mit *P. Lütkeni* überein, doch fehlen Gaumenzähne und die Maxillarbarteln sind bei ersterem bedeutend kürzer als bei letzteren.

Gruppe **Ariina** Gthr.

Gatt. **Arius** C. V. Gthr.

Arius Commersonii Lac., Valenc.

Sehr häufig in der Bucht von Rio Janeiro, in der Lagune bei Rio grande do Sul, im Rio Parahyba bei Campos und im Rio doce, so wie bei Santos; nach Dr. Hensel kommt diese Art im Guahyba und dessen grossen Zuflüssen vor und erreicht daselbst eine bedeutende Grösse.

Bei allen Exemplaren, welche das Wiener Museum besitzt, ist die Zahnbinde am Vomer in der Mitte dieses Knochens durch einen Zwischenraum vollständig getrennt und bei mehreren Individuen auch von den Gaumenzähnen durch eine Linie geschieden.

Die Kopflänge bis zum hinteren Rande des Kiemendeckels ist genau oder nahezu 4mal, bis zur Spitze des langen gekielten Occipitalfortsatzes $2^4/_5$—3mal in der Körperlänge, der längere Durchmesser des ovalen Auges $4^3/_5$ — nahezu 5mal, die Schnauzenlänge 3mal, die Stirnbreite je nach dem Alter $2^1/_2$—$2^1/_3$mal, der knöcherne Theil der Stirne $3^4/_5$—3mal in der Kopflänge (bis zur Deckelspitze) enthalten.

Die Maxillarbarteln sind nahezu so lang wie der Kopf und reichen noch ein wenig über das erste Längendrittel der Pectorale, die äusseren Unterkieferbarteln bis zur Basis des Pectoralstachels zurück.

Der Dorsal- und der Pectoralstachel sind an beiden Rändern mit Hakenzähnen besetzt, kräftig und nahezu gleich lang.

Die Anale enthält 18—20 Strahlen; der obere Caudallappen ist länger als der untere und ebenso lang wie der Kopf.

Über die Brutpflege bei dieser Art gibt Dr. Hensel im 36. Jahrgange des Archives für Naturgeschichte (Bd. I, pag. 70) interessante Nachrichten.

Arius grandoculis n. sp.

Char.: Occipitalfortsatz sehr lang, schmal, längs der Mitte gekielt, Oberseite des Kopfes nach vorne bis zur Stirngegend granulirt. Auge gross, Stirnbreite nahezu $1^2/_3$ Augenlängen gleich. Maxillarbarteln bis zur Basis des Pectoralstachels zurückreichend. Vomerzähne fehlend. Die kleinen Gruppen der bürstenförmigen Gaumenzähne durch einen weiten Zwischenraum von einander getrennt. Kopflänge bis zur Spitze des Kiemendeckels circa $3^2/_5$mal in der Körperlänge oder etwas weniger als $4^2/_5$mal in der Totallänge (bis zur Spitze des oberen längeren Caudallappens), Körperhöhe circa $5^1/_3$mal in der Körperlänge, Augendiameter circa $4^4/_5$mal, Entfernung der oberen Augenränder von einander 3mal, Schnauzenlänge unbedeutend mehr als 3mal, Kopfbreite zwischen den Deckeln mehr als $1^3/_4$mal in der Kopflänge enthalten. Dorsal- und Pectoralstachel lang, kräftig, letztere am Innenrande stark gezäht. Dorsalstachel an beiden Rändern nur schwach gezähnt. Fettflosse viel kürzer als die Anale. Achselporus sehr klein. Rücken bleifarben, Rest des Körpers silberweiss.

D. 1/7. P. 1/10. A. 19 (6+13). V. 1/5.

Beschreibung.

Die Kopflänge bis zur Spitze des Occipitalfortsatzes gemessen ist circa $2^1/_3$mal in der Körper- oder circa $3^2/_3$mal in der Totallänge enthalten. Die obere Profillinie des Kopfes steigt bis zur Dorsale allmälig an und beschreibt einen schwach gekrümmten Bogen.

Der Occipitalfortsatz ist nicht ganz 2mal so lang wie breit und reicht bis zum Vorderrande des kleinen halbmondförmigen Basalknochens der Dorsale. Die auffallend lange Fontanelle erstreckt sich vom Schnauzenrande nahezu bis zur Basis des Occipitalfortsatzes, die grösste Breite derselben am Ende der Stirngegend kommt nur der Hälfte einer Augenlänge gleich. Das Augencentrum fällt vor die Mitte der Kopflänge. Die Stirne ist

querüber nur schwach gewölbt, die Seiten des Kopfes fallen ziemlich steil nach unten ab.

Die Narinen sind gross, rundlich, die hintere ist ein wenig weiter als die vordere und durch einen Lappen verschliessbar, der am Vorderrande derselben sich erhebt.

Die Breite der Mundspalte zwischen den Mundwinkeln übertrifft die Schnauzenlänge ein wenig; die Zahnbinde am Zwischenkiefer ist circa $5\frac{1}{2}$mal so breit wie lang und enthält zarte bürstenförmige Zähne.

Die in der Mitte unterbrochene Zahnbinde des Unterkiefers dehnt sich wohl querüber beträchtlicher aus als die Zahnbinde am Zwischenkiefer, ist aber bedeutend schmäler als letztere.

Die kleinen, weit von einander entfernten Zahngruppen am Gaumen sind schwach halbmondförmig gebogen und spitzen sich nach vorne zu.

Zahlreiche vielfach verzweigte Canälchen liegen auf den mit glatter Haut überdeckten Theilen des Kopfes, d. i. auf der Schnauze, Stirne und an den Seiten des Kopfes, insbesondere hinter den Augen und am Kiemendeckel.

Die Dorsale ist mehr als 2mal so hoch wie lang, die Basislänge derselben gleicht der Schnauzenlänge. Der steife Theil des kräftigen Dorsalstachels ist ein wenig kürzer als der des Pectoralstachels und erreicht nahezu $\frac{3}{5}$ der Kopflänge. Der hintere Rand des Dorsalstachels ist sehr fein gezähnt, der vordere Rand desselben in der unteren Längenhälfte wie granulirt; in der oberen Hälfte desselben zeigen sich schwache Spuren von Hakenzähnen. Mit Einschluss des biegsamen Endstückes ist der Dorsalstachel nur wenig kürzer als der folgende höchste Dorsalstrahl.

Der Pectoralstachel ist kräftiger als der Dorsalstachel, stark deprimirt und am Innenrande stark gezähnt. In der vorderen Längenhälfte des äusseren Stachelrandes liegen äusserst kurze abgestumpfte Zähnchen und weiter zurück Spuren von Hakenzähnen wie am Vorderrande des Dorsalstachels.

Die Pectorale gleicht an Länge der Höhe der Dorsale und ist circa $1\frac{1}{2}$mal so lang wie die Ventrale, deren Spitze nahezu bis zum Beginn der Anale zurückreicht.

Die Anale ist unbedeutend höher als lang, am hinteren unteren Rande concav und die Basislänge derselben circa $2^1/_4$mal in der Kopflänge enthalten oder circa 2mal so lang wie das Auge. Die Caudale zeichnet sich durch die bedeutende Länge ihrer Lappen aus, die schmal sind und zugespitzt endigen. Der obere längere Caudallappen ist nur wenig kürzer als der Kopf.

Der Schwanzstiel ist ziemlich lang und schlank, seine Höhe übertrifft die Augenlänge nicht bedeutend.

Die Basis der Fettflosse ist ebenso lang wie das Auge und liegt über der hinteren Hälfte der Anale, endigt aber ein wenig vor letzterer.

Die Entfernung der Dorsale von der Fettflosse gleicht genau der Kopflänge.

In der hinteren längeren Rumpfhälfte laufen von der Seitenlinie zahlreiche kurze einfache Canälchen insbesondere nach unten aus, in der vorderen Rumpfhälfte aber breiten sich diese Nebenäste weit nach oben und unten aus und verzweigen sich venenförmig. Das hintere Ende der Seitenlinie biegt in sehr geringer Entfernung von der Basis der beiden mittleren Caudalstrahlen nach oben um und verliert sich am basalen Theile des oberen Lappens der Schwanzflosse.

Das hier beschriebene Exemplar ist nahezu 10 Zoll lang.

Fundort: Rio doce (nach Salmin).

Unter den bisher bekannten *Arius*-Arten steht *Arius grandoculis* dem *A. phrygiatus* C. V., *A. rugispinis* C. V. und *A. Dieperinki* Blkr. zunächst, unterscheidet sich aber von diesen durch die auffallende Grösse der Augen und die bedeutend geringere Länge der Fettflosse. Bei *Arius rugispinis* und *A. phrygiatus* gleicht der Durchmesser des Auges nur $^1/_5$ der Stirnbreite, bei *A. Dieperinki* Blkr. ist er $3^2/_3$mal in letzterer enthalten, bei *Arius grandoculis* aber erreicht die Stirnbreite nur $1^2/_3$ Augenlängen. Bei *Arius Dieperinkii* kommt der Durchmesser des Auges nach Bleeker nur $^1/_{10}$, bei *A. grandoculis* mehr als $^1/_5$ der Kopflänge gleich.

Die Basis der Fettflosse endlich ist bei *A. phrygiatus*, *A. rugispinus* und *A. Dieperinkii* nahezu ebenso lang oder noch länger, bei *A. grandoculis*, aber nur halb so lang wie die der Anale.

Gatt. **Genidens** Casteln.

Genidens Cuvieri Casteln. Gthr.

(*Bagerus genidens* Cuv. Val.)

Nach Dr. Hensel steigt auch diese Art wie *Pimelodus sapo* die Flüsse hinauf und kommt im Guahyba und dessen Zuflüssen bis zum Urwalde hinauf vor. Die Museen zu Wien und Cambridge (Mass.) besitzen Exemplare aus der Bucht von Rio Janeiro, in der *Genidens Cuvieri* sehr gemein ist, von der Mündung des Rio S. Matheus bei der Stadt gleichen Namens, von der Mündung des Buranhen bei Porto Seguro und von Santos.

Subfam. **Siluridae stenobranchiae** Gthr.

Gruppe **Doradina** Gthr.

Gatt. **Auchenipterus** (Val. Kn. pt.) Gthr.

Subgatt. **Pseudauchenipterus** Blkr.

(Nederl. Tijdsch. voor de Dierk., Jaarg. I. 1863, pag. 88.)

1. Art. *Auchenipterus (Pseudauchenipterus) Jequitinhonhae* n. sp.

Char.: Kopf hinter den Augen comprimirt, Scheitelgegend desselben mit einem stumpfen niederen Längskiele; Oberseite des Kopfes überhäutet. Auge gross, oval von einer dicken Haut überdeckt. Kopflänge bis zur Deckelspitze $4^2/_3$—$4^3/_5$mal, Leibeshöhe nahezu $4^3/_5$—5mal in der Körperlänge, Kopfbreite zwischen den Deckeln circa $1^2/_5$mal, Augendiameter 3—$3^1/_3$mal, Stirnbreite $2^1/_3$ — $2^1/_2$mal, Schnauzenlänge 5— fast 6mal in der Kopflänge enthalten. Kiefer gleich lang. Schnauze vorne gerundet. Barteln zart, Maxillarbarteln nur wenig über die Basis des Pectoralstachels zurückreichend. Humeralfortsatz schmal, stachel-

ähnlich, glatt, kürzer oder eben so lang wie das Auge. Achselporus deutlich sichtbar, Dorsal- und Pectoralstachel kräftig; letzterer länger als ersterer, am Innenrande stark gezähnt, ebenso der Dorsalstachel am hinteren Rande; Fettflosse sehr klein, in verticaler Richtung ein wenig vor dem hinteren Basisende der Anale liegend. Caudale am hinteren Rande dreieckig eingebuchtet, mit langen zugespitzten Lappen. Männchen mit einem Urogenitalrohre an der Afterflosse, die bei dem Weibchen am hinteren unteren schiefgestellten Rande geradlinig abgestutzt, bei dem Männchen wegen Verlängerung des vorderen Flossentheiles stark concav erscheint; Rücken violett, untere Hälfte der Körperseiten hellgelb, Flossen röthlich-gelb.

D. 1/5.—6. P. 1/7. V. 8. A. 17—20.

Beschreibung.

Die Körpergestalt ist gestreckt und comprimirt, die grösste Leibeshöhe fällt unter die Basis des Dorsalstachels.

Die ganze Oberseite des Kopfes ist überhäutet und glatt, doch ist die Haut in der Scheitelgegend sehr dünn, so dass die Näthe der Kopfknochen und die feinzellige Structur derselben äusserlich bemerkbar ist. Die Stirnfontanelle endigt vorne am Schnauzenrande und reicht nach hinten fast so weit wie das Auge.

Die Breite der hufeisenförmigen Mundspalte zwischen den Mundwinkeln gleicht $^2/_5$ der Kopflänge. Die Zunge ist gross, vorne gerundet, ohne frei vorspringende Ränder.

Die Zahnbinden der Kiefer sind, der Form der Mundspalte entsprechend, stark gebogen. Die Binde am Unterkiefer enthält minder zahlreiche Reihen von Zähnen als die des Zwischenkiefers und verschmälert sich gegen das seitliche Ende.

Vomer und Gaumenzähne fehlen.

Das grosse, schiefgestellte ovale Auge nimmt die ganze Seitenhöhe des Kopfes ein und wird von einer dicken, fettlidartigen, halbdurchsichtigen Membrane überdeckt. Der vordere Theil des Auges liegt unmittelbar über den Mundwinkeln.

Die kleinen Narinen sind durch einen ziemlich weiten Zwischenraum von einander getrennt, die vordere derselben liegt

nahe dem Seitenrande der Schnauze, die hintere am oberen Augenrande ein wenig vor der Augenmitte.

Da das Auge weit nach vorne gerückt ist, erreicht die Schnauze nur eine geringe Länge.

Die Kiemenspalte endigt nach unten in gleicher Höhe mit der Basis des Pectoralstachels und ist auf die Seitengegend des Kopfes beschränkt.

Sämmtliche Kieferbarteln sind zart, fadenförmig. Die Maxillarbarteln reichen mit ihrer Spitze nur wenig über die Basis der Pectoralen, oder bis zum hinteren Ende der Kiemenspalte zurück und legen sich in eine Rinne unterhalb des Auges.

Die äusseren Unterkieferbarteln sind halb so lang wie die Maxillarbarteln, noch dünner und zarter als diese und erstrecken sich nur bis zum vorderen Rande des Kiemendeckels.

Die inneren, weiter vorne beginnenden Unterkieferbarteln reichen mit ihrer Spitze nicht weiter als das Augencentrum zurück.

Der Kiemendeckel hat die Gestalt eines liegenden Dreieckes, dessen hintere Spitze quer abgestutzt ist. Eine stark entwickelte dicke Hautfalte umschliesst den Deckel nach hinten und unten.

Der Humeralfortsatz ist schmal, stachelartig und horizontal gelegen. Er erreicht keine bedeutende Länge; seine Spitze fällt in der Regel noch weit vor die Längenmitte des Pectoralstachels. Der untere Rand des Humeralfortsatzes springt nach Art einer zarten Leiste vor und ist sehr fein gezähnt oder aber glatt wie der übrige Theil desselben. Der Achselporus ist ziemlich gross.

Das Hinterhaupt ist mit dem grossen, breiten Stützschilde der Dorsale innig verbunden, erhebt sich längs seiner Mittellinie zu einem stark abgerundeten Keile und fällt seitlich dachförmig ziemlich steil ab, ähnlich bei *Auchenipterus thoracatus* Kn.

Die Basis der Dorsale ist von geringer Länge und mehr als 2mal in der Höhe der Flosse enthalten, welche der Kopflänge nicht bedeutend nachsteht.

Der comprimirte, kräftige Dorsalstachel ist am vorderen Rande vollkommen glatt, am hinteren Rande stark gezähnt und

stets mehr oder minder bedeutend kürzer als der Pectoralstachel, dessen innerer Rand noch längere Zähne enthält als der hintere Rand des Dorsalstachels.

Der Pectoralstachel ist schwach säbelförmig gebogen, deprimirt, am Aussenrande glatt und nur um eine ganze oder halbe Augenlänge kürzer als der Kopf.

Die Länge der Ventrale verhält sich zu den Pectoralen wie $1 : 1 \frac{1}{2} - 1 \frac{3}{5}$. Die Insertionsstelle der Bauchflossen liegt genau in der Mitte der Körperlänge und ziemlich weit hinter der Spitze der Brustflossen.

Zwischen das hintere Ende der horizontal zurückgelegten Ventralen fällt die mit erhöhten Rändern umgebene Aftermündung; unmittelbar hinter dieser beginnt bei dem Weibchen eine lange Spalte mit wulstig aufgeworfenen Rändern, die bis zur Basis der Anale sich erstreckt und die Urogenitalöffnungen von einander getrennt enthält. Am vorderen Ende der Spalte münden die vereinigten Eileiter, am hinteren Ende derselben der Harnleiter auf einer kleinen Papille.

Bei den Weibchen ist die Anale bedeutend länger als hoch, die Strahlen nehmen bis zum dritten an Höhe ziemlich rasch zu und vom fünften bis zum letzten nur wenig und gleichförmig ab, so dass der ganze untere Flossenrand geradlinig abgestutzt erscheint. Die Höhe der Anale gleicht circa $\frac{5}{7}$ ihrer Basislänge, letztere kommt einer Kopflänge mit Ausschluss der Schnauze gleich.

Bei den Männchen dagegen sind die vier ersten Analstrahlen sehr enge aneinander gerückt, der dritte und vierte Strahl ist verhältnissmässig stark verlängert, ebenso lang wie die Basis der Flosse, verdickt und scharf gegliedert. Da die folgenden vier Strahlen rasch an Höhe abnehmen, erscheint der untere Flossenrand tief eingeschnitten, concav. An den ganzen Vorderrand der Flosse bis zur Spitze des dritten Strahles legt sich ein Urogenitalrohr an und zeigt zwei Mündungen, von denen die vordere den Samen entleert.

Bei vor der Laichzeit eingefangenen Männchen reicht die penisartige Verlängerung nur bis zur Höhenmitte des vorderen Analrandes.

Der Schwanzstiel ist schlank, stark comprimirt und an Höhe circa $2^1/_3$—$2^2/_5$mal in der Kopflänge enthalten.

Die Fettflosse ist ein schmaler Lappen, circa 2mal so hoch wie lang und fast bis zur Spitze von gleicher, geringer Breite. Die Entfernung der Fettflosse von der Dorsale ist sehr beträchtlich und circa $2^1/_2$—$2^3/_5$mal in der Körperlänge enthalten. Die Basis der Fettflosse fällt ein wenig vor das hintere Basisende der Anale. Die Caudale ist am hinteren Rande tief eingeschnitten, bildet daher einen oberen und unteren Lappen, welche nach hinten stark zugespitzt enden. Der obere etwas längere Lappen gleicht an Länge der Entfernung des vorderen Kopfrandes von der Spitze des Humeralfortsatzes.

Der Seitencanal verläuft am Rumpfe unter zikzakförmigen Krümmungen und sendet zahlreiche kurze, schief nach oben und unten ziehende Nebenröhrchen ab. An der Basis des mittleren kurzen Caudalstrahles theilt sich die Seitenlinie gabelig in zwei Äste, die im Halbbogen zum oberen und unteren Caudallappen ziehen.

Diese interessante, nahe mit *Auchenipterus nodosus* verwandte Art fand zuerst Herr L. Wertheimer im Jahre 1865 während seines Aufenthaltes in Brasilien im Rio Jequitinhonha. Das Wiener Museum besitzt acht Exemplare, zwei Männchen und sechs Weibchen, von denen das grösste 5 Zoll 4 Linien lang ist.

2. Art. *Auchenipterus (Pseudauchenipterus) affinis* n. sp.

Char.: Kopf in der Hinterhauptgegend schwächer comprimirt und seitlich minder rasch abfallend, Kieferbarteln, insbesondere die am Unterkiefer bedeutend länger als bei *P. Jequitinhonhae*. Kopflänge bis zur Spitze des Kiemendeckels 4mal, Leibeshöhe $4^1/_2$—5mal in der Körperlänge, Kopfbreite zwischen den Deckeln circa $1^1/_4$mal, Augendiameter 3mal, Stirnbreite $2^1/_6$—$2^1/_5$mal, Schnauzenlänge $5^1/_2$—6mal in der Kopflänge enthalten. Zwischen- und

Unterkiefer gleichweit nach vorne reichend oder ersterer den letzteren ein wenig überragend. Schnauze vorne gerundet. Maxillarbarteln bis zur Längenmitte oder nahezu bis zur Spitze des langen stark deprimirten Pectoralstachels, äussere Unterkieferbarteln über die Basis oder bis zur Längenmitte der Pectoralen zurückreichend. Humeralfortsatz lang, stark, gestreift, ein wenig länger als das Auge, mit der Spitze in der Regel hinter die Längenmitte des Pectoralstachels fallend. Dorsal- und Pectoralstachel kräftig, letzterer länger als ersterer und am Innenrande stärker gezähnt als der Dorsalstachel am hinteren Rande. Vorderrand des Dorsalstachels in der unteren Längenhälfte zart gezähnt oder granulirt (bei *P. Jequitinhonhae* glatt). Caudale tief eingebuchtet mit zugespitzten Lappen. Männchen mit langem Urogenitalrohre am Vorderrande der Anale, welche letztere bei Weibchen am unteren Rande geradlinig abgestutzt, bei Männchen stark concav ist. Rücken chocoladebraun, Rumpfseiten schmutzig-silbergrau und mit zahllosen dunkelvioletten Punkten übersäet. Bauchseite gelblichweiss.

D. 1/6 A. 20—21. V. 8. P. 1/6.

Beschreibung.

Die ganze Oberseite des Kopfes ist überhäutet, doch ist diese Haut bedeutend dünner als bei *P. Jequitinhonhae.* Die oberen Kopfknochen selbst sind zart gefurcht und grubig. Die Stirnfontanelle ist von geringer Länge, durchgängig gleich breit und reicht nach hinten nicht weiter als das Auge zurück, welches wie bei *P. Jequitinhonhae* von bedeutender Grösse ist und von einer fettlidartigen dicken Haut halb verborgen zum Theile noch über die Mundspalte fällt. Die Schnauze ist daher nur von geringer Längenausdehnung, der Vorderrand der Schnauze beschreibt einen schwach gekrümmten Bogen.

Die Stirne und Schnauze ist querüber nahezu flach; die Hinterhauptsgegend dacht sich seitlich ab; die Gruben und

Furchen der oberen Kopfknochen und deren Näthe sind durch die dünne Haut bemerklich. Der Kopfhelm ist mit dem breiten sattelförmigen Stützknochen des Dorsalstachels innig verbunden.

Die Breite der Mundspalte steht der Hälfte der Kopflänge ein wenig nach und übertrifft die Länge derselben um das Doppelte. Die halbmondförmig gebogene Zahnbinde im Zwischenkiefer ist 6mal breiter als lang. Vomer- und Gaumenzähne fehlen.

Sämmtliche Kieferbarteln sind etwas stärker und die Unterkieferbarteln insbesondere bedeutend länger als bei *P. Jequitinhonhae.*

Bei der Mehrzahl der von mir untersuchten Exemplare reichen die äusseren Bartfäden am Unterkiefer fast bis zur Längenmitte, seltener nur bis zum Ende des ersten Längendrittels der Pectorale, die inneren Bartfäden desselben bis zur Basis des Pectoralstachels und sind somit fast 2mal so lang wie bei *P. Jequitinhonhae.*

Die Maxillarbarteln erstrecken sich bis zur Längenmitte oder nahezu bis zum Ende des Pectoralstachels.

Der Pectoralstachel erreicht nicht selten nahezu eine Kopflänge und ist schwach gebogen. Der Innenrand desselben ist mit grossen Zähnen besetzt, deren Spitzen nach vorne geneigt sind. Der Aussenrand des Stachels ist glatt.

Der Dorsalstachel ist stets kürzer als der Pectoralstachel, gerade und am hinteren Rande mit schwächeren Hakenzähnen besetzt als der Innenrand des Pectoralstachels. Äusserst zarte Zähnchen liegen in der unteren grösseren Längenhälfte des Vorderrandes des Dorsalstachels.

Die Basislänge der Dorsale ist gering, einem Augendiameter gleich und durchschnittlich $2^1/_2$—$2^1/_4$mal in der Flossenhöhe enthalten.

Der Humeralfortsatz ist bedeutend stärker entwickelt als bei *P. Jequitinhonhae*, an der Aussenfläche der Länge nach grob gestreift und reicht mit seiner Spitze stets noch ein wenig hinter die Längenmitte des Pectoralstachels. Unter der Längenmitte des Humeralfortsatzes liegt ein ziemlich grosser *Porus pectoralis.*

Die Ventrale ist bedeutend kürzer als die Pectorale und nahezu in der Mitte der Körperlänge eingelenkt. Die Länge der Ventrale gleicht circa $^2/_3$ der Pectorallänge. Die Form der Anale entspricht bei beiden Geschlechtern jener von *P. Jequitinhonhae.* Die ersteren Analstrahlen sind nämlich bei den Männchen viel länger als bei den Weibchen und dicht aneinander gedrängt.

Die lange penisartige Urogenitalpapille des Männchens ist bei allen von mir untersuchten Exemplaren dieser Art am unteren Ende blasenförmig erweitert, was bei den beiden im Wiener Museum befindlichen Männchen von *P. Jequitinhonhae* nicht der Fall ist.

Der dritte und vierte höchste Analstrahl steht der Basis der Flosse bei den Weibchen an Länge nach und gleicht derselben bei den Männchen.

In der Grösse und Lage der Fettflosse stimmt *P. affinis* genau mit *P. Jequitinhonhae* überein, ebenso in der Gestalt der Caudale und in der Verästlung der wellenförmig gebogenen Seitenlinie.

Das grösste Exemplar der Wiener Sammlung ist circa 4 Zoll 9 Linien lang.

Fundort: Rio S. Matheus, Rio Mucury bei P. Allegre (nach L. Wertheimer).

Dr. Bleeker hat zuerst in einer Abhandlung über das System der *Siluroiden* (Systema Silorum revisum in Nederlandsch Tijdschrift voor de Dierkunde, Jaarg. I, 1863, pag. 88) eine Trennung der Gattung *Auchenipterus* Val. (mit Ausschluss von *Auch. nuchalis* sp. Spix, auf welche Art Joh. Müller und Troschel schon im Jahre 1849 die Gattung *Euanemus* basirten) in zahlreiche Genera vorgeschlagen, welchen ich aber nur den Werth von Untergattungen beimessen möchte.

Auchenipterus (Pseudauchenipterus) Jequitinhonhae und *A. affinis* n. würden nach Bleekers Ansicht wie *A. nodosus* in die Gattung *Pseudauchenipterus* fallen und weichen in der Form der Caudale und durch die mit glatter Haut überdeckte Oberseite des Kopfes von den meisten Auchenipterus-Arten bedeutend ab;

in der Form des Kopfes, in der Grösse und Lage der Augen lassen sie sich aber meines Erachtens kaum generisch von *Auchenipterus thoracatus* = *Auchenipterichthys thoracatus* Blk. trennen, da diese letztgenannte Art in der Gestalt der Schwanzflosse und durch die Rauhigkeit der Oberseite des Kopfes den Übergang zu *Auchenipterus galeatus* sp. B. = *Parauchenipterus galeatus* Blkr. etc. mit kleinen Augen, rauher Kopfoberseite und uneingebuchteter Caudale bildet. Das Wiener Museum besitzt ferner eine, wie ich glaube, noch unbeschriebene Auchenipterus-Art aus Demerara (mit kleinen Augen und gelappter Caudale), bei welcher die ganze Oberseite des Kopfes mit einer dicken, glatten Haut umgeben ist, so dass die zarten Unebenheiten der oberen Kopfknochen äusserlich nicht bemerkbar sind.[1] Auch diese Art würde von Blecker consequenter Weise als Repräsentant einer besonderen Gattung aufgefasst werden müssen.

---

[1] *Auchenipterus glaber* n. sp. — Char.: Kopf breit, deprimirt, mit dicker, glatter Haut umhüllt. Mundspalte breit, Unterkiefer vorspringend. Auge klein, ein wenig hinter den Mundwinkeln gelegen. Schnauze kurz, vorne stark gerundet. Stirnfontanelle von Knochen umschlossen, weiter als das Auge zurückreichend, vorne zugespitzt. Maxillarbarteln länger als der Kopf. Kopflänge bis zum knöchernen Ende des Kiemendeckels 4mal bis zum hinteren Ende des häutigen Lappens am Kiemendeckel ein wenig mehr als $3^2/_5$mal, Leibeshöhe etwas weniger als 4mal in der Körperlänge; Breite der Mundspalte etwas mehr als $1^3/_5$mal, Augendiameter fast 7mal, Stirnbreite zwischen den Augen nahezu $1^2/_3$mal, Länge des Pectoralstachels $1^1/_2$mal, Höhe des steifen Theiles des Dorsalstachels circa $1^1/_4$mal, Kopfbreite 1mal in der Kopflänge bis zum hinteren knöchernen Rande des Kiemendeckels enthalten.

Occipitalfortsatz stark zugespitzt, granulirt, mit der Spitze noch ein wenig über das Ende des dritten Längenviertels der kurzen Pectorale zurückreichend. Dorsalstachel am Vorderrande glatt, am Hinterrande zart gezähnt, schwächer als der kräftige, stark deprimirte, aber kürzere Pectoralstachel, der am inneren Rande längere Zähne als am äusseren enthält. Achselporus fehlend. Hinterer Rand der Caudale schief gestellt, gerundet, doch von der Spitze der obersten Strahlen ein wenig überragt. Seitenlinie nicht wellenförmig gebogen. Kopf und Rumpf mit Einschluss der Flossen röthlichviolett; dunkelgraue, fast schwärzliche Marmorirungen an der Oberseite des Kopfes und in die Länge gezogene Flecken oder Längsbinden am Rumpfe. Flossen dunkel gefleckt und marmorirt. Bauchseite hellgelb, zart violett getupft.

D. 1/5. A. 23. V. 7—8. P. 1/7.

3. Art. ***Auchenipterus (Pseudauchenipterus) striatulus*** n. sp.

Char.: Oberseite des Kopfes rauh, von keiner glatten Haut überdeckt. Augen klein, überhäutet, seitlich in geringer Entfernung hinter den Mundwinkeln gelegen. Eine äusserst kleine, punktförmige Grube oder längere schmale Fontanelle zwischen den Stirnbeinen. Unterkiefer ein wenig vorspringend. Maxillarbarteln bis zur Längenmitte oder bis zum Ende des zweiten Längendrittels, äussere Unterkieferbarteln ein wenig über die Basis des Pectoralstachels oder kaum bis zu diesen zurückreichend; innere oder vordere Unterkieferbarteln halb so lang wie die äusseren. Humeralfortsatz kurz, schmal und rauh, mit der Spitze noch weit vor die Längenmitte des Pectoralstachels fallend. Dorsalstachel ebenso lang oder ein wenig länger als der Pectoralstachel, nur am Vorderrande mit spitzen dünnen Zähnen besetzt. Pectoralstachel an beiden Rändern stark gezähnt. Caudale am hinteren schief gestellten Rande schwach gebogen. Achselporus fehlend. Seitenlinie nicht zikzakförmig gebogen. Kopflänge bis zum hinteren Rande des Kiemendeckels $4^3/_4$—5mal, Leibeshöhe $4^1/_2$—4mal in der Körperlänge, Stirnbreite $1^3/_4$—$1^3/_5$mal, Augenlänge $5^2/_3$—6mal in der Kopflänge enthalten. Hell gelbbraun am Kopf und an den Rumpfseiten, Unterseite des Kopfes und Bauch weisslich. Dunkelbraune grössere und kleinere rundliche Flecken auf der Oberseite des Kopfes, längliche Flecken oder Längsstreifen an den Seiten des Rumpfes. Flossen mit kleinen, rundlichen, dunkelbraunen Flecken. Männchen mit einem dem Vorderrande der Anale anliegenden Urogenitalrohre.

D. 1/5. V. 6. P. 1/7. A. 25—27.

Beschreibung.

Der Kopf ist breit, deprimirt, vorne gerundet. Die Kopfbreite kommt der Kopflänge bis zum knöchernen hinteren

Deckelrande gleich. Der Kopfhelm ist dicht und ziemlich grob granulirt und reicht bis an das sattelförmige breite Stützschild der Dorsale, mit welcher er zuweilen sich so innig verbindet, dass eine Grenze zwischen beiden kaum bemerkbar ist.

Die Stirnfontanelle variirt bedeutend in Form und Grösse. Bei einigen Exemplaren ist sie äusserst klein, rund und vorne vollständig umschlossen, bei anderen mehr oder minder bedeutend in die Länge ausgezogen, vorne offen oder geschlossen. Die Stirne ist querüber äusserst schwach gewölbt, die Hinterhauptsgegend vor dem Stützschilde der Dorsale im Profile ein wenig eingedrückt.

Das hier beschriebene Exemplar ist ein Männchen und nicht ganz 5 Zoll lang. Die Urogenitalpapille liegt ziemlich weit hinter der Aftermündung, zieht sich aber nicht bedeutend über den Vorderrand der Anale hinab. Die Spitze der zurückgelegten Ventrale, welche letztere fast so lang wie die Pectorale und in der Mitte der Körperlänge eingelenkt ist, reicht bis zum Beginne der Anale zurück. Die Fettflosse liegt in verticaler Richtung vor dem hinteren Ende der Anale, ist länger als das Auge und mehr als $1\frac{1}{2}$mal höher als lang. Die Höhe des Dorsalstachels mit Einschluss seines häutigen Endstückes erreicht nahezu eine Kopflänge bis zum knöchernen Ende des Kiemendeckels; dieselbe Länge erreichen die oberen längsten Caudalstrahlen, welche den hinteren convexen Caudalrand überragen. Die Narinen liegen von einander entfernt und münden in kurze Röhrchen. Die äusseren Unterkieferbarteln sind lang und reichen bis zur Längenmitte des Pectoralstachels.

Das Auge ist klein, rund. Das vordere Ende desselben reicht fast bis zu den Mundwinkeln, fällt aber ein wenig über die Höhe derselben.

Die Breite der Mundspalte zwischen den Mundwinkeln ist ein wenig mehr als $1\frac{3}{5}$mal in der Kopflänge enthalten. Der Unterkiefer springt ringsum den Zwischenkiefer vor; die Zahnbinde des ersteren ist breiter als die des letzteren und spitzt sich nach hinten zu. Die Zahnbinde am Zwischenkiefer ist circa 7mal breiter als lang und in der Mitte nicht unterbrochen.

Der Oberkiefer bildet ein mehr oder minder langes Stäbchen und die Stütze der Maxillarbarteln, bei einigen Individuen ist er mehr als $1^1/_2$mal, bei anderen nur eben so lang wie das Auge.

Der Kiemendeckel gleicht einem liegenden gleichschenkligen Dreiecke, dessen nach hinten fallende Spitze abgestumpft ist. Ein breiter Hautlappen umgibt den Deckel nach hinten und unten und ist nahezu so lang wie das Auge.

Das untere vordere Ende der Kiemenspalte fällt über die Basis des Pectoralstachels. Der stachelähnliche Humeralfortsatz ist am unteren Rande zart gezähnt oder granulirt, mit der Spitze ein wenig nach oben und hinten ansteigend und circa $1^1/_2$—2mal länger als das Auge.

Die Vorderseite des schlanken, geraden Dorsalstachels ist mit 1—2 Reihen spitzer Zähne besetzt, die an Länge variiren, stets aber bedeutend kleiner als die Zähne der Pectorale sind. Die Höhe des Stachels kommt einer Kopflänge nahezu oder vollkommen gleich.

Der Pectoralstachel ist äusserst kräftig, deprimirt und an beiden Rändern mit starken Hakenzähnen bewaffnet.

Die Ventrale ist ein wenig vor der Mitte der Körperlänge eingelenkt und circa $1^3/_5$—$1^3/_4$mal in der Länge der Pectorale enthalten. Die Spitze der Ventralen reicht bis zum Beginne der langen Anale.

Das Urogenitalrohr der Männchen legt sich an den ersten Analstrahl und bildet ein Doppelrohr mit zwei getrennten Mündungen am unteren Ende wie bei *Auch. ceratophysus* Kn. Die Spitze des Rohres reicht bei einigen Exemplaren bis zum Ende des ersten Analstrahles, bei anderen, insbesondere jüngeren Individuen erstreckt sie sich nur bis zur Längenmitte desselben. Es unterliegt keinem Zweifel, dass das Urogenitalrohr gegen die Laichzeit an Länge und Weite rasch zunimmt, da es bei Exemplaren mit grossen zahlreichen Hodenlappen am stärksten entwickelt ist

Die Basislänge der Anale ist beträchtlich und ein wenig mehr als $3^2/_3$—4mal in der Körperlänge enthalten. Bei den Männchen liegen die 2—3 ersten verdickten Analstrahlen dicht

gedrängt neben einander und sind steif, bei den Weibchen aber schwächer, biegsam und minder nahe an einander gerückt.

Der untere Rand der Anale ist bei Weibchen schwach convex, bei den Männchen wellenförmig gebogen, da die ersteren Analstrahlen ein wenig länger als die unmittelbar folgenden und diese kürzer als die ersteren Strahlen in der zweiten Hälfte der Flosse sind. Das hintere Ende der Anale ist bei beiden Geschlechtern stark gerundet.

Die kleine dicke Fettflosse liegt in verticaler Richtung ein wenig vor dem hinteren Basisende der Anale und ist höher als lang.

Die längsten Strahlen der Caudale erreichen eine Kopflänge; sie liegen im obersten Theile der Flosse und überragen häufig ein wenig den schief gestellten S förmig gebogenen hinteren Caudalrand. Der geöffnete Magen eines Exemplares war mit Fisch- und Käferresten erfüllt. Die Hodenlappen desselben Individuums reichten nach vorne bis zur Basis des Pectoralstachels; die Schwimmblase ist rundlich und endigt in kleine Hörner.

Die grössten Exemplare unserer Sammlung sind $8\frac{1}{2}$ Zoll lang.

Fundort: Rio Parahyba, Rio doce, Rio Mucury.

Die im Wiener Museum befindlichen Exemplare stammen aus der Sammlung des Herrn L. Wertheimer und sind ein Geschenk des Verfassers.

Auch während der Thayer-Expedition wurde diese Art von den Herren Hartl und Copeland in Rio Parahyba bei Campos und im Rio doce bei Linhares gesammelt.

Wertheimeria n. gen.

Char.: Kopf breit, deprimirt, lang, mit stark entwickeltem Helme. Rumpf gestreckt, mit schlankem Schwanzstiele und halbmondförmig eingebuchteter Caudale. (Anale kürzer als bei Auchenipterus, unten stark gerundet, Fettflosse ebenso lang wie die Anale.) Kiemenspalte auf die Unter-

seite des Kopfes herabreichend, Kiemenstrahlenhäute mit der Haut des Jsthmus in der mittleren Kehlgegend zusammenfliessend. Dorsale kurz, mit einem Stachel und sechs Strahlen. Kieferbarteln sechs, cylindrisch, vier davon am Unterkiefer. Zähne im Zwischen- und Unterkiefer bürstenförmig. Gaumen zahnlos. Augen klein, überhäutet, weit über der Mundspalte und hinter den hinteren Narinen gelegen. Ventrale in verticaler Richtung hinter der Dorsale eingelenkt.

1. Art. *Wertheimeria maculata* n. sp.

Char.: Oberseite des Kopfes am Hinterhaupte querüber sehr schwach gewölbt, in der Stirngegend flach. Knochen des Helmes innig mit einander und mit dem grossen Stützschilde der Dorsale ohne äusserlich sichtbare Näthe verbunden, grubig und gefurcht. Kopflänge bis zum knöchernen hinteren Rande des Kiemendeckels nahezu $4^3/_4$mal, bis zum hinteren Ende des Helmes mehr als $2^3/_4$mal — nahezu 3mal, Leibeshöhe $4^3/_4$—$4^1/_2$mal in der Körperlänge, Stirnbreite $2^1/_3$—$2^2/_5$mal, Augendiameter $7^1/_6$—$8^1/_4$mal in der Kopflänge bis zum hinteren knöchernen Rande des Deckels enthalten. Mundspalte breit, quer gestellt und schwach gebogen, von der Schnauze ein wenig überragt; Kopfbreite zwischen den Deckeln die Kopflänge bis zum hinteren Deckelrande ein wenig übertreffend. Auge klein, überhäutet, am Seitenrande der Stirne weit über und auch hinter den Mundwinkeln gelegen. Entfernung der Narinen von einander der Länge eines Auges gleich. Maxillarbarteln über das erste Längendrittel des langen Pectoralstachels, äussere Unterkieferbarteln bis zur Basis derselben zurückreichend. Ein granulirtes Knochenschild zwischen dem unteren Rande des Stützknochens der Dorsale und der Spitze des langen Humeralfortsatzes gelegen, welcher letztere ziemlich weit über die Längenmitte des Pectoralstachels zurückreicht. Dorsalstachel nur am Vorderrande gezähnt, kürzer als der

Kopf. Pectoralstachel sehr lang und stark deprimirt, breit und viel länger als der Kopf. Anale der Fettflosse gegenüberliegend, beide mit nahezu gleich langer Basis. Caudale am hinteren Rande nicht stark eingebuchtet, nahezu ebenso lang wie der Kopf, unterer Caudallappen nach hinten gerundet. Achselporus weit nach vorne am unteren Rande des Humeralfortsatzes gelegen. Körperseiten braun mit grossen hellen Flecken, Bauchseite weisslich.

D. 1/6. P. 1/9. V. 1/5—6. A. 15—16 (4/11.—12),

Beschreibung.

Wertheimeria maculata unterscheidet sich durch die auffallend grosse Längenentwicklung des Kopfhelmes von allen Arten der Gattung *Auchenipterus*. Der Helm bildet bis zur Basis des Dorsalstachels eine lange, breite Platte, an welcher keine Nähte sichtbar sind und ist an der Oberfläche gefurcht und grubig und von keiner glatten, beweglichen Haut überdeckt.

Die Stirngegend ist querüber flach, die Hinterhauptsgegend bis zur Dorsale nur äusserst schwach gewölbt; auch die Seiten des Kopfes sind schwächer nach unten geneigt als bei *Auchenipterus*.

In Folge der grossen Längenausdehnung des Helmes ist die Dorsale weiter nach hinten gerückt als bei den Arten letztgenannter Gattung und ihre Entfernung vom vorderen Kopfende übertrifft $^1/_3$ der Körperlänge, während sie z. B. bei *Auch. striatulus* mehr als $3^1/_2$mal in der Körperlänge enthalten ist.

Die breite, quergestellte und schwach gebogene Mundspalte wird ein wenig von der Schnauze überragt, liegt daher an der Unterseite des Kopfes, und kommt an Breite der Hälfte der Kopflänge bei älteren Individuen gleich, während sie bei jüngeren Exemplaren von etwas mehr als 9 Zoll Länge die halbe Kopflänge nicht unbedeutend übertrifft.

Die Zahnbinde am Zwischenkiefer ist circa $4^1/_2$mal so breit wie lang, in der Mitte nicht unterbrochen und daselbst ein wenig kürzer als vor dem seitlichen Ende.

Der Unterkiefer reicht nicht bis zum Rande des Zwischenkiefers, so dass bei unterer Ansicht des Kopfes ein schmaler Randsaum der Zahnbinde des Zwischenkiefers äusserlich sichtbar ist.

Das kleine, runde, überhäutete Auge liegt am Seitenrande des Helmes ziemlich hoch über den Mundwinkeln und hinter denselben. Die Schnauzenlänge ist daher grösser als bei den *Auchenipterus*-Arten und genau oder selbst weniger als 3mal in der Kopflänge bis zur knöchernen Spitze des Kiemendeckels enthalten.

Die vordere Narine mündet in ein kleines häutiges Röhrchen und liegt nahe dem vorderen wulstigen Schnauzenrande.

Die hintere Narine ist weiter als die vordere und nach vorne und seitlich von einem ziemlich hohen Läppchen umrandet; der Abstand derselben vom vorderen Augenrande steht der Augenlänge nicht bedeutend nach und ist ein wenig kleiner als die Entfernung der beiden Narinen von einander.

Die Stirnfontanelle reicht nach vorne nahezu bis zum Schnauzenrande, nach hinten nimmt sie an Breite zu und endigt abgerundet noch in einiger Entfernung hinter dem Auge.

Der hintere kurze Rand des Kiemendeckels ist nach vorne und unten geneigt und von einem häutigen Lappen umgeben, der zum innigeren Verschlusse der Kiemenspalte dient.

Der hinter dem Kiemendeckel gelegene Theil des Helmes (bis zur Basis des Dorsalstachels) gleicht an Länge der Entfernung des hinteren Deckelrandes von der hinteren Narine.

Die Kiemenspalte dehnt sich auch auf die Unterseite des Kopfes aus, ist daher bedeutend grösser als bei den *Auchenipterus*-Arten.

Der Humeralfortsatz ist von auffallender Länge, von nahezu gleicher, geringer Höhe bis in die Nähe seines hinteren zugespitzten Endes und der Länge nach grob gestreift.

Der Kopfhelm sendet von seinem Seitenrande einen schief gestellten an der Aussenfläche rauhen Querfortsatz *(Scapula)* fast bis zur Längenmitte des Humeralfortsatzes herab, während ein zweites knöchernes gleichfalls granulirtes Schild die Spitze

des letzteren mit dem unteren Rande des hinteren Flügels des Stützschildes der Dorsale in Verbindung setzt.

Die Basislänge der Dorsale ist gering und mehr als $1^2/_3$ — nahezu 2mal in der grössten Höhe der Flosse enthalten.

Der Dorsalstachel trägt am Vorderrande mehr oder minder starke Zähne, deren Spitzen nach vorne und oben gekehrt sind, und ist mit Einschluss seines häutigen Endstückes kürzer als der folgende, längste Dorsalstrahl. Der steife Theil des Dorsalstachels gleicht an Höhe der Entfernung der hinteren Narine vom hinteren knöchernen Deckelrande.

Der Pectoralstachel ist schwach gebogen, stark deprimirt und an beiden Rändern mit grossen Hakenzähnen bewaffnet. Die Länge des Stachels übertrifft die des Kopfes um 1—$1^2/_3$ Augenlängen.

Die Ventrale ist kaum halb so lang wie die Pectorale, am hinteren Rande gerundet und liegt mit ihrer Basis näher zum Beginne der mittleren Caudalstrahlen als zum vorderen Kopfende.

Die Fettflosse liegt der Anale gegenüber und reicht mit ihrer Basis ein wenig weiter als letztere zurück. Die Entfernung der Fettflosse von der Dorsale übertrifft eine Kopflänge nur unbedeutend. Der hintere Rand derselben ist schief gestellt, nach vorne und unten geneigt, geradlinig abgestutzt oder schwach gerundet. Die grösste Höhe der Fettflosse fällt nicht weit vor das hintere Ende derselben und kommt circa $1^1/_3$ Augenlängen gleich.

Die Basis der Anale steht der Fettflosse circa um 1—$1^1/_2$ Augenlängen nach; der untere Analrand ist stark gerundet, die grösste Höhe der Anale übertrifft die Basislänge derselben ein wenig.

Der hintere Rand der Caudale ist nur mässig halbmondförmig oder dreieckig eingebuchtet, so dass die Caudallappen den Rand der mittleren Flossenstrahlen nicht sehr bedeutend überragen; der untere Caudallappen ist gerundet, der obere, etwas längere, schwach zugespitzt und nahezu ebenso lang oder um mehr als 1 Augendiameter kürzer als der Kopf.

Die Seitenlinie verläuft am Rumpfe ohne wellenförmige Krümmungen und sendet nur kurze gebogene Seitenäste nach oben und unten.

Die Rumpfhaut ist dick wie bei den *Auchenipterus*-Arten. Vom Beginne der Fettflosse und der Anale nimmt der Körper ziemlich rasch an Höhe ab bis zur Basis der Schwanzflosse, so dass die geringe Leibeshöhe am Schwanzstiele nur einer Schnauzenlänge gleich kommt.

Die obere Hälfte des Rumpfes und die Oberseite des Kopfes ist dunkelbraun und mit ziemlich grossen ovalen, bei Spiritus-Exemplaren hell blaugrauen Flecken geziert, ebenso die Pectorale und die Dorsale. Auf der Schwanzflosse, Ventrale und Anale sind die Flecken verschwommen.

In der unteren Hälfte des Rumpfes geht die bräunliche Färbung allmälig in die schmutzig-grauweisse der Bauchseite über, die hellen Flecken nehmen rasch an Umfang ab und sind an den Rändern nicht scharf abgesetzt.

Das grösste der hier beschriebenen, von Herrn Wertheimer gesammelten Exemplare ist 12 Zoll lang.

Fundort: Rio Jequitinhonha.

Gatt. Centromochlus Kner.

Subgatt: Glanidium Ltk.

1. Art: *Centromochlus (Glanidium) albescens* Ltk.

Syn.: *Glanidium albescens* (Rhdt). Ltk., Velhas Flod. Fiske pag. 150 (30) tab. III, fig. 5.

Diese zuerst von Dr. Lütken nach Exemplaren aus dem Rio das Velhas beschriebene Art kommt in Rio Parahyba bei Campos sehr häufig vor; aus dem Rio Mucury, Rio doce, Rio Jequitinhonha etc. ist sie derzeit noch nicht bekannt, dürfte aber höchst wahrscheinlich daselbst nicht fehlen.

In der Körpergestalt, in Lage der Augen und in der Form der Caudale reiht sich *Centromochlus albescens* wie *C. Heckelii*. *C. intermedius* [1] und *C. megalops* an jene *Auchenipterus*-Arten

---

[1] *Centromochlus intermedius* n. sp. — Char: Auge grösser als bei *C. aulopygius*, doch kleiner als bei *C. Heckelii*. Kopflänge bis zum hinteren knöchernen Ende des Kiemendeckels nahezu $4^1/_2$mal in der Körper- oder $5^3/_5$mal in der Totallänge. Leibeshöhe $4^3/_5$mal in der Körperlänge, Augendiameter $3^1/_3$mal, Stirnbreite $1^2/_3$mal, Breite der Mundspalte etwas

an, welche Bleeker zur Gattung *Pseudauchenipterus* vereinigte. Indem bei *Centromochlus albescens* die Oberseite des Kopfes von einer ziemlich dicken und glatten Haut überdeckt, *Centr. Heckelii* und *C. megalops* aber mit einem freien körnigen Helme versehen ist, glaubte Dr. Lütken den Ansichten Dr. Bleeker's folgend, die erstgenannte Art von den beiden letzteren generisch trennen zu müssen, obgleich auch bei *Glanidium albescens* nach Hinwegnahme der Haut die Aussenfläche des Schädeldaches zart gestreift und grubig erscheint. Meiner Ansicht nach ist *Glanidium albescens* höchstens als Repräsentant einer Untergattung von *Centromochlus* zu betrachten.

Der Kopf ist stets deprimirt, doch bedeutender bei älteren als bei jüngeren Individuen; bei ersteren ist die Kopflänge bis zum hinteren knöchernen Rande des Kiemendeckels circa $4^2/_5$mal, bei letzteren circa $4^1/_4$mal in der Körperlänge enthalten. Die grösste Kopfbreite gleicht der Kopflänge.

Das grosse, ovale überhäutete Auge reicht mit seinem vorderen Rande noch über die Mundwinkel und fällt mit seinem unteren Rande nicht unter letztere hinab.

Die Länge des Auges ist je nach dem Alter $3^3/_4$ — etwas mehr als 4mal in der Kopflänge enthalten.

---

mehr als $1^4/_5$mal, Kopfbreite zwischen den Deckeln kaum mehr als 1mal in der Kopflänge enthalten. Auge ziemlich gross, kreisrund, noch ein wenig vor die Mundwinkel mit dem Vorderrande fallend und nicht unter letztere herabreichend, überhäutet. Entfernung der beiden Narinen von einander etwas geringer als eine Augenlänge. Maxillarbarteln noch über das 2. Längendrittel des Pectoralstrahles zurückreichend. Äussere Unterkieferbarteln sehr zart und fein, mit der Spitze hinter das Auge fallend. Kiefer gleich lang, Breite der Mundspalte $1^2/_3$mal in der Kopflänge enthalten, Humeralfortsatz sehr schmal, schief nach hinten ansteigend. Dorsalstachel nur am vorderen Rand, Pectoralstachel an beiden Rändern gezähnt, ersterer kürzer als letzterer, welcher den Kopf ein wenig an Länge übertrifft. Caudale nicht tief eingebuchtet mit schwach zugespitzten Lappen.

D. 1/4. P. 1/5 V. 6, A. 9.

Die Schnauze ist vorne gerundet, die Stirngegend querüber flach, die Hinterhauptsgegend mässig gewölbt, der Helm von feinkörnigem Ansehen, der Humeralfortsatz gröber gekörnt. Der Dorsalstachel ist etwas schwächer als der Pectoralstachel. Ein Achselporus fehlt. Das Auge liegt mit seinem vorderen Ende über den Mundwinkeln, bei *C. aulopygius* Kn. hinter diesen in einiger Entfernung. — Fundorte: Marabitanos, Pará.

Die Breite der Mundspalte zwischen den Mundwinkeln verhält sich zur Kopflänge bei jüngeren Individuen wie $1 : 1 - 1^3/_5$, bei älteren von $7-7^1/_2$ Zoll Länge wie $1 : 1^3/_4$.

Die Kiefer reichen bei Exemplaren von $4^1/_2$ Zoll Länge gleichweit nach vorne, bei älteren überragt der Unterkiefer in der Regel den Zwischenkiefer.

Die Zahnbinde am Zwischenkiefer ist circa $5-5^1/_3$mal breiter als lang.

Die Maxillarbarteln reichen bis zur Längenmitte oder bis zum Ende des dritten Längenviertels des Pectoralstachels, die äusseren Unterkieferbarteln, welche wie die inneren sehr zart und dünn sind, nicht weit über den hinteren Rand des Auges oder bis zum vorderen Rand des Kiemendeckels zurück.

Die Oberseite des Kopfes ist bei alten Individuen von einer sehr dicken, glatten Haut überdeckt; bei jungen Individuen ist sie sehr dünn, so dass die zarte Streifung und Granulirung der oberen Kopfknochen auch äusserlich deutlich wahrnehmbar ist.

Die obere Profillinie des Kopfes erhebt sich stets nur wenig bis zum Beginne der Dorsale; bei jungen Individuen ist die Hinterhauptsgegend querüber schwach gebogen, bei alten aber flach wie die Stirne.

Die Entfernung der Narinen von einander steht der Augenlänge stets ein wenig nach.

Die vordere Nasenöffnung mündet in eine häutige Röhre und liegt am vorderen Abfall der Schnauze, die hintere ist vorne und seitlich von einem erhöhten Rande umgeben und liegt auf der Stirnfläche über dem Auge etwas vor der Längenmitte des oberen Augenrandes.

Der Kiemendeckel ist länger als hoch, verschmälert sich nach hinten und ist am kurzen hinteren Rande convex. Eine ziemlich lange, dicke Hautfalte umgibt den Kiemendeckel nach hinten.

Das untere Ende der Kiemenspalte fällt vor die Basis des Pectoralstachels an den unteren Seitenrand des Kopfes.

Der Humeralfortsatz erreicht keine besondere Länge und ist mehr oder minder stark überhäutet; die Spitze desselben reicht genau bis zur Längenmitte des Pectoralstachels oder überragt sie ein wenig.

Der Dorsalstachel ist stets bedeutend kürzer als der Pectoralstachel und in der Regel $1^3/_5$—$1^2/_3$mal, selten sogar $2^1/_3$mal in der Länge des letzteren enthalten und an beiden Rändern glatt.

Die Basislänge der Dorsale steht der Flossenhöhe bedeutend nach; die Höhe des längsten, d. i. des ersten gespaltenen Dorsalstrahles gleicht nahezu der Entfernung des hinteren knöchernen Endes des Kiemendeckels von der Augenmitte.

Der kräftige, stark deprimirte, schwach gebogene Pectoralstachel ist am ganzen inneren Rande und in der kürzeren hinteren Hälfte des äusseren Randes mit Hakenzähnen besetzt, die gegen die Stachelspitze allmälig an Länge und Stärke zunehmen. Die Länge des Pectoralstachels gleicht der Kopflänge mit Ausschluss der kurzen Schnauze; zuweilen übertrifft sie die ganze Kopflänge noch ein wenig.

Ein *Porus pectoralis* fehlt.

Die Länge der Ventrale ist $1^1/_2$—2mal in der Pectorale enthalten. Die Einlenkungsstelle der Ventralen fällt bedeutend näher zur Basis der Caudale als zum vorderen Kopfende. Die Entfernung der Pectoralspitze von der Basis der Ventrale ist bei älteren Individuen bedeutend grösser, bei jüngeren ein wenig kleiner als die Länge der Ventralen.

Die Anale ist stets von geringer Länge, bei den Weibchen am unteren Rande schief abgestutzt und circa $1^1/_4$mal höher als lang.

Bei dem Männchen hat die Anale eine gestreckt ovale Form und ist 2mal so hoch wie lang. Die Urogenitalmündung liegt bei beiden Geschlechtern unmittelbar vor dem Beginne der Anale an der Spitze einer penisartigen Papille vereinigt.

Die Fettflosse ist sehr schmal und liegt über dem hinteren Basisende der Anale.

Die Schwanzflosse ist am hinteren Rande ziemlich tief eingeschnitten, nahezu gleichlappig, und bei jüngeren Individuen stärker zugespitzt als bei älteren; der nur unbedeutend längere obere Caudallappen erreicht eine Kopflänge.

Die Körperzeichnung variirt bei den einzelnen Individuen. Einige Exemplare unserer Sammlung sind vollkommen ungefleckt; bei anderen sind die dunkeln Flecken ziemlich gross, unregel-

mässig gestaltet und nur durch die grössere Anhäufung kleiner Pünktchen, die auf den Körperseiten überall zerstreut liegen, gebildet. Bei mehreren grossen Exemplaren liegen zahlreiche, aber kleine Flecken auf der Oberseite des Kopfes und am Rumpfe bis zur Seitenlinie herab, und bei anderen vereinigen sich die Rumpfflecken zu kurzen, aber ziemlich breiten, regelmässigen Querbinden.

D. 1/5. P. 1/6. V. 6. A. 12—13. (4/8—9).

Subfam. Siluridae proteropodes Gthr.

Gruppe: **Hypostomatina** Gthr.

Gatt.: **Harttia** n. gen.

Char.: Körpergestalt gestreckt, auffallend stark deprimirt wie bei den *Loricarinen*. Fettflosse fehlend, ebenso die beiden seitlichen gezähnten Längsleisten, zwischen denen die Seitenlinie bei den *Loricarinen* verläuft. Zähne in beiden Kiefern, Mund unterständig. Schwanzflosse am hinteren Rande halbmondförmig eingebuchtet, schwach entwickelt wie bei *Loricarinen*.

Diese Gattung bildet ein interessantes Übergangsglied zwischen den *Loricarinen* und *Hypostomiden*.

Die Form des Körpers und die Gestalt der schwach entwickelten Schwanzflosse ist jener der *Loricarinen* vollkommen entsprechend, auch fehlt die Fettflosse. Grosse Schilder umgeben die Analpapille, und nur eine Reihe breiter Schilder nimmt die ganze Breite der Rückenseite des Körpers zwischen der Dorsale und der Caudale ein.

Dagegen ist der Schwanztheil des Rumpfes kürzer als bei den *Loricarinen* und die beiden seitlichen, gezähnten Längsleisten, zwischen welchen bei letzteren die Seitenlinie verläuft, fehlen wie bei den *Hypostomiden*.

Auch bezüglich der Breite der zahntragenden Kieferstücke und in der Zahl der Zähne stimmt die Gattung *Harttia* mit den *Hypostomiden* überein.

Ich habe mir erlaubt, diese neue, eben in ihren Eigenthümlichkeiten geschilderte Gattung nach Professor Ch. Fred. Hartt

zu benennen, welcher sich um die Erforschung der geologischen und physikalischen Verhältnisse Brasilien's seit einer Reihe von Jahren so hervorragende Verdienste erworben hat.

1. Art. *Harttia loricariformis* n. sp.

Char.: Kopf im Umkreise parabolisch, Rumpfschilder wie die Kopfschilder ungekielt, dicht mit borstenähnlichen Zähnchen besetzt. Schwanz gegen die Caudale zu rasch an Breite abnehmend, stark abgeplattet und seitlich eine stumpfe Leiste bildend. Schnauze unten und vorne nackt. Borsten am Seitenrande des Kopfes grösser als auf der Oberseite desselben. Kieferzähne zahlreich, im Unterkiefer in der Regel ein wenig grösser als am Zwischenkiefer. Hinteres Mundsegel stark entwickelt, ganzrandig, am hinteren Rande bogenförmig gekrümmt, Eckbarteln fehlend. Bauchfläche bis zu dem kleineren vorderen Paare der Knochenplatten der Analpapille glatt, nur am Seitenrande zwischen der Ventrale und Pectorale mit schmalen Schildern besetzt. Kopflänge bis zum hinteren Rande des kleinen Kiemendeckels gemessen bei kleinen Exemplaren etwas mehr als $4^1/_2$—$4^2/_3$mal, bei älteren von $5^1/_2$—8 Zoll Länge circa 5mal in der Körperlänge, Augendiameter je nach dem Alter $4^2/_3$—6mal, Stirnbreite $3^2/_5$—$2^5/_6$mal in der Kopflänge enthalten.

Rücken blassbraun mit grauvioletten verschwommenen Flecken, Flossen abwechselnd schmutzig-weisslichgelb und grauviolett gebändert.

D. $^1/_6$. A. $^1/_5$. P. $^1/_6$. V. $^1/_5$. L. lat. 29.

Beschreibung.

Die Kopflänge bis zum hinteren Rande des Deckels ist je nach dem Alter $4^1/_2$—5mal in der Körperlänge enthalten; geringere Schwankungen zeigt die Kopflänge, bis zum hinteren Rande des mittleren Hinterhauptsschildes gemessen, denn diese kommt durchschnittlich ziemlich genau $^1/_4$ der Körperlänge gleich.

Die grösste Kopfbreite übertrifft ein wenig die Kopflänge bis zur Deckelspitze; die Kopfhöhe am Hinterhaupte steht um

circa 1 Augendiameter der Schnauzenlänge nach, welche etwas weniger als $1^2/_5$ bis nahezu $1^1/_2$mal in der Kopflänge (bis zur Deckelspitze) enthalten ist.

Die Schnauze bildet zuweilen eine schwach vorspringende Spitze, in der Regel aber ist der Umkreis des Kopfes vollkommen parabolisch zu nennen.

Das Auge ist klein und kreisrund, die Stirne querüber sehr schwach concav. Der vordere Augenrand und der angrenzende Theil der Schnauze ist mässig, nach Art eines Wulstes aufgetrieben.

Die Narinen sind klein, spaltförmig und nur durch einen Hautlappen von einander getrennt. Die Narinen beider Kopfseiten stehen circa um 1 Augenlänge von einander, so wie vom vorderen Augenrande ab und zwischen ihnen verläuft längs der Medianlinie der Schnauze eine stumpfe Leiste, die bis zur Schnauzenspitze herabzieht.

Die Form des mittleren Hinterhauptschildes ist sehr variabel, 5—8eckig. Es zeigt bald einen concaven, bald einen convexen Hinterrand und läuft bei einem Exemplare unserer Sammlung nach hinten in eine Spitze aus, ist aber stets ungekielt.

Das Schläfenschild ist von bedeutender Grösse, fast ebenso hoch wie lang und ebenso zart gestreift oder gezähnt wie die übrigen Kopfknochen.

Die Seiten des Kopfes und die Schnauze sind von kleinen, unregelmässig gestalteten, meist polygonalen Schildchen bedeckt; nur zwei grössere Schilder liegen an jeder Seite der Schnauze und trennen diese gleichsam von der eigentlichen Wangengegend.

Die Kieferzähne sind zahlreich, die des Unterkiefers nur bei einem grossen Exemplare ein wenig grösser als die Zwischenkieferzähne, während bei den übrigen Exemplaren ein umgekehrtes Grössenverhältniss sich zeigt.

Sämmtliche Zähne sind schlank und an ihrer getheilten, bräunlich gefärbten Spitze einwärts gebogen.

Das hintere Mundsegel ist stark entwickelt, ganzrandig und an der Unterfläche mit plattgedrückten Papillen besetzt, die gegen den freien, schön gebogenen Rand des Segels zu allmälig an Grösse abnehmen.

Eckbarteln fehlen.

Vier grosse Schilder liegen zwischen dem Hinterhaupte und dem Dorsalstachel, das vorderste ist zuweilen vollständig in zwei Hälften getrennt, indem sich das zweite Schild auf Kosten des ersten mit seiner Spitze bis zum hinteren Rande des mittleren Hinterhauptschildes vorschiebt und dann eine rhombenförmige Gestalt zeigt.

Längs der Basis der Dorsale liegen fünf Schilder mit Ausschluss des vierten Nackenschildes, welches auch seitlich den Dorsalstachel umschliesst.

Siebzehn unpaarige Schilder decken die ganze Oberseite des Rumpfes zwischen dem letzten Dorsal- und dem ersten oberen Caudalstrahle und nehmen vom 11. Schilde bis zum letzten rascher an Breite ab als die vorangehenden. Das 17., letzte obere Schwanzschild erhebt sich über die Basis des obersten Caudalstrahles.

Eine schmale, seichte und glatte, fast nur linienförmige Rinne läuft längs der Mitte der Rückenfläche zwischen der Dorsale und Caudale hin.

Fünfzehn einfache, breite Schilder liegen auf der Unterseite des Körpers zwischen der Anale und der Caudale; vor diesen noch 4paarige Schilder bis zum hinteren Paare der die Analpapille umgebenden Knochenplatten.

Die niedrigen Seiten des Rumpfes sind schwach gebogen; gegen das Schwanzende zu ist der Rumpf so stark deprimirt, dass sich fast nur eine obere untere Körperfläche unterscheiden lässt, die mittelst einer stumpfen Leiste in einander übergehen.

Die Analpapille wird von vier Knochenplatten umgeben; die zwei hinteren derselben sind von trapezförmiger Gestalt, sehr gross und von der Basis des ersten Analstrahles durch ein kleines rundliches oder polygonales Schildchen getrennt; die beiden vorderen sind stets viel kleiner als die hinteren, doch bei den einzelnen Exemplaren an Grösse sehr verschieden.

Sämmtliche Schilder des Kopfes und Rumpfes fühlen sich rauh an und sind dicht mit äusserst kleinen haar- oder borstenähnlichen Stachelchen bedeckt. Nur die Schienen am Seitenrande des Bauches zwischen der Ventrale und Pectorale sind in ihrem horizontal liegenden grösseren ventralen Theile, ferner die

beiden Platten unmittelbar vor der Analpapille in der vorderen kleineren Hälfte vollkommen glatt.

Der Pectoralstachel ist schwach gebogen und reicht mit seiner Spitze stets über den Beginn der Ventrale zurück. Er ist bedeutend länger und stärker als der Dorsalstachel und bei älteren Individuen an seiner oberen Fläche mit längeren, hakenförmigen Borsten besetzt als die sogenannten Stacheln sämmtlicher übrigen Flossen.

Der Ventralstachel ist ebenso lang oder nur wenig kürzer als der Kopf bis zur Kiemenspalte.

Die Basislänge der Dorsale steht der Länge der Schnauze stets ein wenig nach. Die Höhe des Dorsalstachels gleicht der Kopflänge. Der Pectoralstachel ist bei jüngeren Exemplaren nur um $1/2$, bei älteren um 2—3 Augendiameter länger als der Kopf.

Der hintere Rand der Caudale ist schief gestellt, halbmondförmig eingebuchtet, der längste untere Randstrahl derselben gleicht der Entfernung des hinteren Augenrandes von der Schnauzenspitze an Länge. 3—6 lange, aber schmale Schildchen legen sich über die Basis der Schwanzflosse.

Die Seitenlinie ist deutlich sichtbar. Der dünne Darmcanal bildet sehr zahlreiche, spiralförmig aufgerollte Windungen.

Fundort: Oberer Lauf des Rio Parahyba und dessen Nebenflüsse (nach Bourget).

Gatt.: **Plecostomus** sp. Art., Gthr.

(*Hypostomus* Lac., Val., Kn., *Liposarcus* Gthr.)

1. Art.: ***Plecostomus angulicauda*** n. sp.

Char.: Dorsale mit 1 Stachel und 9 gespaltenen Strahlen. Kopf breit, nur mässig deprimirt. Seitenrand des Kopfes bei Männchen mit längeren Borsten besetzt und in noch höherem Grade der Pectoralstachel. Rückenschuppen zwischen der Dorsale und der Fettflosse einen schneidigen Kiel bildend; ein stumpferer Kiel am unteren Seitenrande des Schwanzes, letzterer daher im Durchschnitte dreieckig. Kopfschuppen und Rumpfschuppen mit Ausnahme der Randschuppen am Schwanze vollkommen ungekielt, mit zahlreichen erhabenen Streifen, welche von kleinen, reihenförmig angeordneten Stachelchen gebildet werden.

23 Schuppen längs der Seitenlinie. Bauchfläche bis zur Analgrube vollkommen glatt. Hinteres Mundsegel stark entwickelt, am hinteren Rande schwach gebogen; Eckbarteln vorhanden. Pectorale die Insertionsstelle der Ventrale stets überragend. Dorsale ziemlich hoch.

Kopflänge bis zur Deckelspitze genau oder etwas weniger als 4mal in der Körperlänge, Augendiameter $4^1/_3$— $4^2/_5$mal, Stirnbreite mehr als $2^3/_4$— nahezu 3mal, Schnauzenlänge $1^2/_5$—$1^1/_3$mal in der Kopflänge enthalten. Auge rund, ziemlich gross, Stirne querüber mässig eingedrückt. Rückenseite goldbraun, mit dunkelbraunen verschwommenen Flecken und schmalen Binden am Kopfe und Nacken.

D. 1/9. A. 1/6. V. 1/5. P. 1/6. L. lat. 23.

Beschreibung.

Durch die eigenthümliche, dreieckige Form des Schwanzes unterscheidet sich diese Art in auffallender Weise von sämmtlichen bisher bekannten *Hypostomus*- oder *Plecostomus*-Arten bezüglich der Zahl der Dorsalstrahlen vermittelt es den Übergang zu der von Dr. Günther aufgestellten Gattung *Liposarcus*, welcher ich höchstens nur den Werth einer Untergattung beimessen kann.

Die Körpergestalt ist nur mässig verlängert, Kopf und Nacken breit und von geringer Höhe, der Rumpf hinter der strahligen Dorsale comprimirt und höher als breit.

Die Kopfhöhe am Hinterhaupte ist ein wenig mehr als $1^1/_2$mal in der Kopflänge bis zur Deckelspitze enthalten. Die Kopfbreite übertrifft die Kopflänge bedeutend und erreicht nahezu $^1/_3$ der Körperlänge.

Der Umkreis des Kopfes ist parabolisch; die Seitenränder desselben sind ringsum bei den Männchen mit Borsten besetzt, welche unter den Wangen am grössten sind und bei den Weibchen fehlen. Nur die beiden Stirnschilder, das mittlere Hinterhaupt- und das Schläfenschild sind von bedeutender Grösse, alle übrigen Kopfschilder aber klein und unregelmässig gestaltet, polygonal. Die kleinsten Schilder liegen auf der stumpfen Schnauzenleiste, welche zwischen den Narinen beginnt. Auch

der vordere Abfall der Schnauze ist ganz oder theilweise beschildert, die Unterseite derselben glatt.

Der Abstand der Narinen von einander beträgt circa $^2/_3$ einer Augenlänge, die Entfernung derselben vom vorderen wulstig aufgetriebenen Vorderrande der Augen gleicht einer Augenlänge. Die Wangengegend ist schwach eingedrückt.

Das mittlere Hinterhauptschild ist 7eckig, der breite hintere Rand desselben schwach convex, nach vorne endigt es zugespitzt.

Das hintere Mundsegel bildet einen breiten Lappen und ist am hinteren Rande nur schwach gebogen.

Sämmtliche Kopfschilder sind gleichförmig und schwächer als die Rumpfschilder gestreift. Die mehr oder minder regelmässig gelagerten erhabenen Streifen werden durch dicht an einander gedrängte Stachelchen gebildet, die am oberen Augenrande und hie und da auch an den hinteren Rändern der Schildchen etwas grösser sind und sich ein wenig stärker erheben als die übrigen.

Vier breite Schilder liegen am Nacken bis zur Dorsale und sind bald paarig, bald unpaarig. Eine ziemlich grosse vollständig nackte, oder hie und da mit einzeln liegenden kleinen Knochenplättchen besetzte Hautstelle folgt auf das grosse Schläfenschild und in dieselbe münden bereits einige Canälchen der Seitenlinie.

Die Basis der Dorsale, nur bis zur Basis des letzten Strahles gemessen, ist geringer als die Höhe derselben und steht der Kopflänge nur wenig nach. Die Flossenhaut des letzten Dorsalstrahles reicht noch um drei Schuppenlängen über die Basis desselben zurück bis zum Beginn der oberen schneidigen Caudalliste, die über 5 Schuppen sich erstreckt und gleichsam erst an der Spitze des Stachels der Fettflosse ihren natürlichen Abschluss findet. 7 Schuppen liegen längs der Basis der Dorsale (bis zur Basis des letzten Strahles) und sind zunächst dieser glatt überhäutet. 8 Schuppen folgen auf diese bis zur Basis des Fettflossenstachels.

Der Dorsalstachel ist hoch, schmal und biegsam, doch nicht immer der höchste der Flosse. Bei einem Exemplare unserer Sammlung nämlich nimmt die Dorsale noch bis zum dritten gespaltenen Strahle ein wenig an Höhe zu und ist am oberen Rande gerundet, bei dem zweiten nehmen die auf den Stachel folgen-

den Strahlen allmälig an Höhe ab und der freie Flossenrand rundet sich erst über den letzten Strahlen.

Der Pectoralstachel ist stark deprimirt, bei dem uns zur Untersuchung vorliegenden Männchen auffallend breit und von einer schwammigen Haut überdeckt, in welcher lange, starke Borsten (unter sich von ungleicher Grösse) stecken. Bei dem Weibchen unserer Sammlung ist der Pectoralstachel schwächer, doch länger als bei dem Männchen und dichter mit Borsten besetzt, welche aber viel kleiner und schwächer als bei den Männchen sind.

Der Ventralstachel ist bei beiden Geschlechtern sehr kräftig, deprimirt und ein wenig kürzer als der Dorsalstachel.

Die Caudale ist am hinteren Rande schief abgestutzt oder schwach convex und etwas länger als der Kopf.

Die Rumpfschuppen zeigen stärker hervortretende, von kleinen Stacheln gebildete Längsstreifen als die Kopfschilder. Die den unteren Seitenrand des Rumpfes bildenden Schuppen oder Schilder bilden erst von der Analgegend angefangen einen scharf vortretenden, doch abgestumpften Längskiel.

Die auf die flache Unterseite des Schwanzes fallenden Theile der Rumpfschilder sind von einer glatten Haut überdeckt, und nur bei dem Männchen gegen den seitlichen Rand zu mit Stachelchen besetzt.

Die Urogenitalpapille der Männchen ist zur Laichzeit ziemlich lang, konisch.

Längs den Analstrahlen liegen 3 Schilder, hinter diesen noch 8 bis zu den 2—3 Schuppen, welche bereits die Basis des untersten Caudalstrahles bedecken.

Fundort: Rio Mucuri bei Santa Clara (nach Wertheimer) Rio Parahyba (Hartt und Copeland, Thayer Expedition).

2. Art. *Plecostomus Wertheimeri* Steind.

(Ichthyol. Notizen (V). Sitzb. d. k. Akad. d. Wissensch. Bd. LV., 1867).

Char.: Kopf und Rumpf ungekielt. Körpergestalt mässig gestreckt. Stirne und Hinterhaupt nahezu flach, Schnauze abgestumpft. Unterer Rand der Wangen mit Borsten besetzt die gegen die Kiemenspalte rasch an Länge zunehmen (nur bei Männchen?). Grosses Schläfenschild grubig. Drei ziemlich

grosse Schilder zwischen dem vorderen Augenrande und dem vorderen seitlichen Theile der Schnauze. Mittlerer Theil der Oberseite der Schnauze zwischen diesen grossen Schildern und Vorderrand der Schnauze mit zahlreichen kleinen Schildchen bedeckt. Kopf und Rumpfschilder zarter gestreift als bei *P. angulicauda.* Zahlreiche schmale Schienen zunächst dem Seitenrande des Bauches zwischen der Pectorale und der Ventrale. Eckbarteln vorhanden. Kopflänge bis zur Kiemenspalte genau oder ein wenig mehr als 4mal in der Körperlänge, Schnauzenlänge $1^2/_5$mal, Stirnbreite genau oder nahezu 2mal, Augendiameter $5^1/_4$—$5^3/_4$mal in der Kopflänge enthalten. Kopf dunkel gefleckt. Ein gelblicher Fleck auf jedem Schilde des Rückens über der Seitenlinie.

D. 1/7. A. 1/5. P. 1/6. V. 1/5. C. $\frac{\frac{2}{14}}{2}$ (ohne die kleinen schuppenförmigen Stützstrahlen). L. lat. 22.

Ich habe bereits im Jahre 1867 l. c. eine ausführliche Beschreibung (nebst Abbildung) dieser Art gegeben und verweise hiemit auf diese, da die später von mir acquirirten Exemplare (Männchen) mit dem typischen genau übereinstimmen.

Fundort: Rio Mucuri bei Santa Clara.

3. Art. ***Plecostomus Robinii*** (C. Val.) Gthr.

Char.: Kopflänge bis zur Deckelspitze circa $4^2/_5$mal, bis zur hinteren Spitze des mittleren Hinterhauptschildes $3^2/_3$—$3^1/_2$—, selten $3^1/_4$mal in der Körperlänge, Augendiameter $5^3/_5$—$5^2/_5$mal, Stirnbreite circa $2^1/_4$—$2^1/_3$mal, Schnauzenlänge etwas mehr als $3^1/_3$mal in der Kopflänge bis zur Deckelspitze enthalten.

Vorderer Abfall der Schnauze in der Mitte nackt. Auge klein. Stirne querüber nahezu flach, ziemlich breit. Mittleres Hinterhauptschild längs der Mitte schwach erhöht, nach hinten mit einem kurzen Fortsatze zugespitzt endigend. Umkreis des Kopfes parabolisch. Dorsale von geringer Höhe, fast ebenso lang wie hoch, mit nur einer Reihe grosser, dunkler Flecken zwischen je 2 Strahlen. Entfernung der Dorsale von der Fettflosse der Basislänge der Dorsale gleich. 26—27 Schuppen längs der Seitenlinie, 7—8 zwischen dem

letzten Dorsalstachel und dem Fettflossenstachel, 13 zwischen dem letzten Anal- und dem ersten unteren Caudalstrahle. Seitenschilder des Rumpfes rauh, ungekielt und ohne stärker vorspringende Stacheln. Bauch glatt bis auf einige Granulirungen zunächst dem Seitenrande und zunächst der Mittellinie. Posthumeralleiste stumpf. Pectoralstachel kräftig gebogen, über die Insertionsstelle der Ventrale zurückreichend gegen die Spitze zu mit längeren Hakenborsten besetzt. Hinterer Rand der Schwanzflosse schief gestellt, halbmondförmig eingebuchtet. Flecken auf der Caudale, Pectorale und Ventrale kleiner und schwächer ausgeprägt als auf der Dorsale.

D. 1/7. A. 5. P. 1/6. L. lat. 26—27.

Beschreibung.

Kopf und Nacken sind mässig deprimirt, der Umkreis des Kopfes ist parabolisch. Die grösste Kopfhöhe am Hinterhaupte ist unbedeutend mehr als $1^1/_2$mal in der Kopflänge bis zur Deckelspitze, oder 2mal in der Kopflänge bis zur Spitze des mittleren Hinterhauptschildes gemessen enthalten. Die grösste Kopfbreite übertrifft nur unbedeutend die Kopflänge bis zur Deckelspitze.

Eine nur äusserst schwache Erhebung zeigt sich längs der Mittellinie auf der Oberseite der Schnauze.

Die Entfernung der hinteren rundlichen Narine vom vorderen Augenrande gleicht nahezu einer Augenlänge und ist kleiner als der Abstand der Narinen der beiden Kopfseiten von einander.

Das hintere Mundsegel ist am hinteren Rande stark gerundet, mit Papillen besetzt; die Eckbarteln übertreffen das Auge nur wenig an Länge.

Die Kieferzähne sind zahlreich, die des Unterkiefers ein wenig länger als die Zwischenkieferzähne, doch von keiner bemerkenswerthen Grösse.

Die Unterseite der Schnauze ist mehr oder minder vollständig mit Granulirungen besetzt, so dass die nackte Stelle zunächst der Schnauzenspitze durch letztere zuweilen kreisförmig abgeschlossen wird, zuweilen aber nach hinten offen bleibt.

Das Auge ist kreisrund, ziemlich klein; die Stirne querüber flach und an Breite $2^1/_2$—$2^3/_4$ Augendiametern gleich.

Das mediane Hinterhauptschild erhebt sich ein wenig gegen die Längenmitte, ohne aber einen Kiel oder eine Leiste zu bilden und endigt nach hinten in einen kleinen dreieckigen Fortsatz. Das grosse Schläfenschild ist breit, oval, höher als lang und nicht dichter oder stärker mit Rauhigkeiten besetzt als die übrigen Kopfknochen.

Äusserst kurze Zähnchen liegen am hinteren Rand des Zwischen- und des Kiemendeckels.

Der Stachel der Dorsale übertrifft nur wenig an Höhe die Basislänge der Flosse, und gleicht der Kopflänge. Die auf den Stachel folgenden Strahlen nehmen bis zum letzten allmälig an Höhe ab, so dass der obere Flossenrand schief gestellt und geradlinig abgestutzt erscheint. Die Entfernung des letzten Dorsalstrahles von dem Stachel der Fettflosse gleicht der Basislänge der Dorsale. 6—7 Schilder liegen längs der Basis der Dorsale und 7—8 zwischen letzterer Flosse und dem Stachel der Fettflosse.

Etwas gröbere Stachelchen liegen auf den Schildern des Rumpfes als auf denen des Kopfes und kleine Stacheln überragen ein wenig den hinteren Rand der Rumpfschilder.

Der Pectoralstachel ist sehr kräftig, in der vorderen Längenhälfte deprimirt und in der hinteren Längenhälfte an der gewölbten Oberseite mit hakenförmigen Borsten besetzt, die gegen die abgestumpfte Stachelspitze rasch an Grösse zunehmen. Die Spitze des Pectoralstachels überragt die Basis der Ventralen nicht bedeutend, die Länge des Stachels gleicht nahezu der Kopflänge bis zur hinteren Spitze des medianen Hinterhauptschildes.

Der Ventralstachel ist gleichfalls kräftig, deprimirt, gebogen und fast ebenso lang wie der Dorsalstachel.

Die Anale ist von geringer Höhe, und übertrifft in dieser Beziehung nur wenig die Hälfte der Schnauzenlänge. Zwei Schilder liegen längs der Basis der Anale und 13—14 hinter dem letzten Analstrahle bis zur Caudale.

Der hintere Rand der Schwanzflosse ist schief gestellt, concav. Der untere Randstrahl derselben ist der längste Strahl der Flosse und ebenso lang wie der Kopf bis zur Spitze des medianen Hinterhauptschildes.

Der Kopf und der vorderste Theil des Rumpfes ist dunkel gefleckt, doch sind die Flecken nicht scharf abgegrenzt, und in der hinteren Hälfte des Körpers nur sehr schwach angedeutet.

Viel dunkler und bedeutend grösser sind die Flecken auf der Dorsale.

Sechs Querreihen kleinerer Flecken liegen auf den mittleren Caudalstrahlen. Auf der Pectorale und Ventrale bilden die grauvioletten, gleichfalls rundlichen Flecken regelmässige Querreihen.

Fundort: Rio Una (südlich von Bahia).

Es unterliegt keinem Zweifel, dass die hier beschriebene Art dem *P. Robinii* Gthr. entspricht, ob sie aber mit der gleichnamigen Art in *Cuv. Val. Hist. nat. des Poissons* identisch sei oder nicht, lässt sich nicht genau ermitteln, da Valenciennes Beschreibung ganz ungenügend ist.

4. Art. ***Plecostomus lima*** (Rhdt.) Ltk. (excl. syn.).

(Lütken, Velhas Flodens Fiske, Vid. Selsk. Skr. 5. R. XII, pag. 140 & II.)

Char.: Körper nur mässig verlängert, am Schwanze comprimirt, Kopf und Nacken deprimirt; Schnauze breit, in der Mitte des vorderen Abfalles stets nackt. Auge klein; Stirne breit nahezu flach. Kopflänge bis zur Deckelspitze durchschnittlich $4-4^1/_3$mal, bis zur hinteren Spitze des mittleren Hinterhauptschildes bei jungen Individuen (von $3^1/_2-4$ Zoll Länge) unbedeutend mehr als 3mal, bei älteren (von 6—7 Zoll Länge) circa $3^1/_3$mal, bei vollständig erwachsenen Exemplaren von 12—13 Zoll Länge aber $3^1/_2$mal in der Körperlänge, Augendiameter je nach dem Alter $4^1/_4-5$mal, Stirnbreite mehr als $2^1/_4-2$mal, Schnauzenlänge mehr als $1^1/_3-1^1/_4$mal in der Kopflänge bis zur Deckelspitze enthalten. Sämmtliche Rumpfschilder ungekielt, mit regelmässigen, von kleinen Stachelchen gebildeten Längsstreifen. Dorsale bedeutend höher als lang. Entfernung der Dorsale von dem Stachel der Fettflosse $1^2/_5$ bis $1^1/_6$mal (bei alten Exemplaren) in der Basislänge der Dorsale enthalten. 2 Reihen von Flecken zwischen je 2 Dorsalstrahlen. Hinterer Rand der Caudale schief gestellt, concav. Bauch nackt bis auf einige Granulirungen am Seitenrande desselben, zuweilen auch vor der

Analpapille, und selten zunächst der Bauchmitte. Anale auffallend klein. Kopf und Rumpf undeutlich gefleckt, Flecken auf ersterem kleiner als auf letzterem. Bauchseite ungefleckt.

D. 1/7. P. 1/6. V. 1/5. A. 1/4. C. $\frac{2}{\frac{14}{2}}$ ohne die kleinen schuppenförmigen Stützstrahlen. L. lat. 27—28.

Beschreibung.

Die Körperform dieser Art ist der des früher beschriebenen *Plec. Robinii* sehr ähnlich, doch ist die Dorsale bedeutend höher, am oberen Rande gerundet und reicht zurückgelegt nahezu oder genau bis zum Stachel der Fettflosse. Auch ist der Abstand der Dorsale von der Fettflosse viel geringer als bei *P. Robinii.*

Die grösste Kopfbreite gleicht der Kopflänge bis zur Deckelspitze, die Kopfhöhe am Hinterhaupte ist $1^1/_2$—$1^3/_5$ in der Kopflänge enthalten.

Die breite Schnauze ist vorne gerundet, der Umkreis des Kopfes im Ganzen parabolisch. Der ganze vordere Abfall der Schnauze ist glatt, oder aber nur in der Mitte, seitlich aber granulirt. Das hintere Mundsegel beschreibt am freien Rande einen Kreisbogen, die Eckbarteln stehen dem Auge an Länge nach. Die Erhebung längs der Mittellinie der Schnauze an deren Oberseite ist schwach entwickelt, ebenso die Anschwellung zwischen dem vorderen Augenrande und den Narinen.

Die Entfernung der letzteren vom Auge gleicht einer Augenlänge, sowie dem Abstande der Narinen beider Kopfseiten von einander.

Das mittlere Hinterhauptschild bildet zuweilen nach hinten einen kleinen dreieckigen Fortsatz, nicht selten aber ist der hintere Rand derselben breit und stark gebogen. Interoperkel und Kiemendeckel zeigen keine oder nur sehr kleine zarte Randzähne.

Die Basislänge der Dorsale gleicht der Kopflänge bis zur Deckelspitze, die Flossenhöhe übertrifft ein wenig den Abstand der Schnauzenspitze vom hinteren Rande des mittleren Hinterhauptschildes. 7—8 Schilder liegen längs der Basis der Dorsalstrahlen, und 7—8 zwischen der Dorsale und dem Stachel der Fettflosse. Die Flecken auf der Dorsale fliessen zuweilen hie und da zu Querbinden oder Längsstreifen zusammen, oder fehlen

gänzlich oder nur im oberen Theile der Flosse. Die Entfernung des letzten Dorsalstrahles von der Basis der mittleren Caudalstrahlen gleicht genau oder nahezu dem Abstande des Dorsalstachels von der Schnauzenspitze, übertrifft daher auch die grösste Flossenhöhe der Dorsale nicht unbedeutend.

Der Pectoralstachel ist bei älteren Individuen ein wenig kürzer, doch stets viel stärker als der Dorsalstachel, schwach gebogen, deprimirt und reicht mit seiner Spitze nicht weit über die Insertionsstelle der Ventrale zurück.

Die Länge des Pectoralstachels gleicht der Kopflänge (bis zur Deckelspitze) bei jüngeren Individuen, und übertrifft sie bedeutend bei älteren, während der Dorsalstachel bei ersteren an Höhe die Kopflänge bis zur Deckelspitze, bei letzteren die Kopflänge bis zum hinteren Ende des medianen Hinterhauptschildes um mehr als eine Augenlänge übertrifft.

Der Ventralstachel ist kräftig, deprimirt, gebogen und ein wenig kürzer als der Pectoralstachel.

Die Höhe der Anale übertrifft bei jüngeren Individuen die Hälfte der Schnauzenlänge nicht bedeutend und erreicht kaum die Hälfte derselben bei älteren Exemplaren. 2 Schilder liegen längs der kurzen Basis der Anale und 13—14 zwischen letzterer Flosse und der Caudale.

Der lange untere Randstrahl der Caudale übertrifft ein wenig die Kopflänge bis zum hinteren Ende des mittleren Hinterhauptschildes.

Die Unterseite des Kopfes hinter dem hinteren Mundsegel ist bei jüngeren Individuen vollkommen glatt, bei älteren aber liegen daselbst häufig 1—2 schmale Querbinden von Granulirungen. Ebenso ist nur bei alten Individuen zuweilen der Hinterbauch seiner ganzen Breite nach zwischen der Analpapille und der Ventralbasis mehr oder minder dicht granulirt, bei jungen aber stets vollkommen glatt. Ähnlich verhält es sich auch mit dem Seitenrande der Bauchfläche zwischen der Pectorale und der Ventrale. Bei 2 alten Exemplaren unserer Sammlung ist der Bauch zunächst der Längenmitte granulirt, an den Seitenrändern aber glatt.

Die auf den Seiten des Rumpfes gelegenen Schilder sind etwas stärker auf ihrer Aussenfläche gezähnt als die Kopf-

Schilder und die auf der Unterseite des Schwanzes gelegenen Schilder, die bei völlig erwachsenen circa 12 Zoll langen Exemplaren im mittleren Theile in seltenen Fällen auch ganz glatt sind.

Die grauvioletten Flecken am Kopfe und Rumpfe sind häufig nicht deutlich ausgeprägt, und die Flecken auf der Caudale, Pectorale und Ventrale etwas kleiner als die Flecken auf der Rückenflosse.

Fundort: Nebenflüsse des Rio das Velhas nach Reinhdt., Rio Parahyba und Rio Mucuri (Wertheimer, Thayer Expedition), Fluss St. Antonio, Rio Quenda, Rio de Pedra (Thayer Exped.).

Das Wiener Museum besitzt 12 Exemplare von $3^1/_2$—$12^1/_2$ Zoll Länge aus der Sammlung des Herrn Wertheimer und 2 Exemplare von dem See Lagoa Santa durch Dr. Lütken; das Museum zu *Cambridge* erhielt viele Exemplare durch die Herren Hartt und Copeland.

5. Art.: ***Plecostomus Commersonii*** Val. sp. (nec Kner., Hypost. pag. 12).

Syn. add.: *Plecostomus spiniger* Hens. Arch. f. Naturg. Jahrg. 36, Bd., I. pag. 73. *Hypostomus punctatus* Val., C. V. Hist. nat. Poiss., Vol. XV., pag. 493, Kner., *Hypost.*, pag. 15 (Separ. Abdr.).

Char.: Körpergestalt gestreckt; Kopf im Umrisse elliptisch; Schnauze nach vorne rasch sich verschmälernd, mit abgestumpfter Spitze. Kopflänge bis zur Deckelspitze je nach dem Alter $4^1/_2$— mehr als $4^3/_4$mal, Kopflänge bis zur Spitze des mittleren Hinterhauptschildes nahezu $3^3/_4$— etwas weniger als $3^2/_3$mal in der Körperlänge, Augendiameter $5^2/_5$—9mal, Stirnbreite nahezu 2—$2^1/_5$mal, Schnauzenlänge $1^1/_3$—$1^2/_5$mal in der Kopflänge bis zur Kiemenspalte enthalten. Mittleres Hinterhauptschild längs der Mitte eine stark abgestumpfte, breite Erhöhung bildend, nach hinten in einen dreieckigen Fortsatz endigend. Schnauze längs der Mitte gleichfalls stumpf erhöht. Leiste zwischen dem vorderen Augenrande bis zur vorderen Narine bei jungen Individuen stärker ausgeprägt als bei alten. Entfernung der hinteren Narine bei jungen Individuen geringer, bei alten grösser als eine Augenlänge. Schnauzenspitze nackt. Hinteres Mund-

segel mit gebogenem hinterem Rande. Eckbarteln fast ebenso lang oder länger als das Auge.

Das grosse Schläfenschild etwas gröber gefurcht und gezähnt als die übrigen Kopfschilder, im oberen Theile in der Augenhöhe der Länge nach sehr stumpf gekielt oder aufgetrieben. Nackenschilder mit einem stumpfen paarigen Kiele. Sämmtliche horizontale Schilderreihen an den Seiten des Rumpfes längs der Höhenmitte gekielt und daselbst insbesondere am hinteren Rande jedes Schildes mit etwas grösseren Zähnen oder Stacheln besetzt. Dorsale höher als lang. 7 Schilder längs der Basis der Dorsale, 9—10 zwischen der Basis des letzten Dorsalstrahles und dem Stachel der Fettflosse. Basislänge der Dorsale (nur bis zur Basis des letzten Strahles gemessen) gleich der Entfernung der letzteren vom Stachel der Fettflosse, selten ein wenig kürzer. Spitze der Pectorale in der Regel nur bis zur Insertionsstelle der Ventrale zurückreichend, seltener sie ein wenig überragend, wahrscheinlich nur bei Männchen bis zur Längenmitte oder bis zum zweiten Drittel der Ventrale sich erstreckend. Länge des Pectoralstachels bei Weibchen gleich der Kopflänge bis zur Spitze des mittleren Hinterhauptschildes. Ventralstachel circa um 1 Augenlänge kürzer als der Pectoralstachel. Hinterer Rand der Caudale schief nach unten und hinten gestellt, mässig concav. Längster, unterer Randstrahl der Caudale länger als der Kopf bis zur Spitze des mittleren Hinterhauptschildes. Bauch vollständig mit kleinen, rauhen Schildchen besetzt, zuweilen zunächst der Basis der Ventralen glatt. Zahllose kleine, dunkle Fleckchen am Kopf, an den Seiten des Rumpfes und auf den Flossen. 3—4 Reihen von Fleckchen zwischen je 2 Dorsalstrahlen. Bauch mit grösseren Flecken minder dicht besetzt als der übrige Theil des Körpers. In der Regel 29—30 Schuppen längs der Seitenlinie, selten 28 oder 31.

D. 1/7. P. 1/5—6. V. 1/5. A. 1/4. L. lat. 28—31.

Die hier gegebene Charakteristik ist auf die Untersuchung von 46 Exemplaren (von $8^1/_2$—$17^1/_2$ Zoll Länge) aus dem La Plata und Rio Parahyba basirt. Nur bei einem einzigen derselben liegen auf einer Körperseite 28, auf der anderen 30

Schuppen, bei zwei grossen Individuen 31, bei allen übrigen Exemplaren aber 29—30 Schuppen längs der Seitenlinie.

Das von Dr. Hensel l. c. als *P. spiniger* beschriebene Exemplar stimmt mit Ausnahme der etwas geringeren Zahl der Schuppen längs der Seitenlinie (27—28) genau mit *P. Commersonii* überein.

Bei sämmtlichen Exemplaren unserer Sammlung aus dem Parahyba sind die Stacheln auf den Kielen der Rumpfschuppen etwas schwächer entwickelt als bei jenen aus dem Plata, stimmen aber mit letzteren in allen übrigen Eigenthümlichkeiten, in der Färbung und bezüglich der geringen Gröse der zahllosen dunkleren Fleckchen überein.

Bei allen von mir untersuchten Exemplaren (Weibchen) reicht die Spitze des langen Pectoralstachels genau bis zur Einlenkungsstelle der Pectoralen oder überragt sie nur unbedeutend. Hiemit stimmen auch die Abbildungen in D'Orbigny's Voyage dans l'Amérique méridionale, Poissons, Pl. 7 und Castelnau's Animaux nouveaux ou rares etc., Poissons, Pl. 21. Fig. 1 (Hypostomus subcarinatus Cast.) überein.

Bisher bekannte Fundorte dieser Art: La Plata und dessen Nebenflüsse, Rio San Francisco (Mus. Paris), Rio Jacuhy und Cadea (nach Hensel), Rio Parahyba, Rio Quenda (bei S. Cruz) Rio Grande.

Die Zahl der Schuppen längs der Seitenlinie vermehrt sich durch Theilung einzelner Schuppen, ich halte daher *Hypostomus punctatus* Val. und *Plec. spiniger* für identisch mit *P. Commersonii*[1]).

---

[1]) Note: Die von Prof. Kner als *Hyp. Commersonii* beschriebenen 4 trockenen Exemplare aus dem Rio Boraxuda gehören bestimmt einer anderen Art an, wie bereits Dr. Günther vermuthete.

Das von Prof. Kner gleichfalls in der Abhandlung über die *Hypostomiden* als *H. punctatus* erwähnte Exemplar ist von *P. Commersonii* der Art nach nicht verschieden.

Da Valenciennes in der Beschreibung des *Hyp. punctatus* (Hist. nat. Poiss. XV, pag. 494) ausdrücklich erwähnt, dass der Körper und die Flossen mit kleinen schwarzen Punkten in grosser Zahl übersäet seien („*semé partout, même sur les nageoires, d'une très grande quantité de petits points noirs*"), so glaube ich, dass diese Art mit *P. Commersonii* identisch sei, nicht aber mit *P. punctatus* Gthr.

6. Art.: ***Plecostomus affinis*** n. sp.

Syn.: ? *Plecostomus punctatus* Gthr. nec Valenc.

Char.: In der Körperform dem *Pl. Commersonii* sehr ähnlich, doch constant am Rumpfe und auf den Flossen mit viel grösseren und minder zahlreichen Flecken besetzt. Umriss des Kopfes elliptisch. Schnauzenspitze nackt. Mittleres Occipitalschild nach hinten in einen dreieckigen Fortsatz endigend, längs der Mitte schwach erhöht, doch nicht gekielt. 28—29 Schuppen längs der Seitenlinie. Sämmtliche Schilderreihen an den Seiten des Rumpfes längs der Höhenmitte mehr oder minder deutlich gekielt. Kopflänge bis zur Deckelspitze je nach dem Alter $4^1/_3$—5mal, bis zur Spitze des mittleren Hinterhauptschildes circa $3^1/_5$— nahezu 4mal in der Körperlänge, Augendiameter nahezu 6—$6^3/_5$mal, Stirnbreite 2—$2^1/_3$mal, Schnauzenlänge $1^2/_5$— fast $1^1/_3$mal in der Kopflänge bis zur Deckelspitze enthalten. Dorsale stets höher als lang, Entfernung derselben von der Fettflosse ein wenig kürzer oder ebenso lang wie die Basis der Dorsale. Stachel der Pectorale genau bis zur Ventralbasis oder nur unbedeutend weiter zurückreichend. Hinterer Rand der Caudale schief gestellt, mässig concav. Bauchfläche vollständig mit kleinen rauhen Schildern bedeckt, zuweilen zunächst der Basis der Ventralen glatt. 28—29 Schilder längs der Seitenlinie, 7 längs der Basis der Dorsale, 8—10 zwischen der Dorsale und der Fettflosse, 3 längs der Anale, 13—14 zwischen der Anale und den untersten Caudalstrahlen. Flecken am Kopfe kleiner als am Rumpfe und Bauche. 2 Reihen (bei kleinen Individuen nur 1 Reihe) von Flecken zwischen je 2 Dorsal- und Ventralstrahlen. Eine Fleckenreihe in jedem Interradialraum der Schwanzflosse.

D. 1/7. V. 1/5. P. 1/6. A. 1/4. C. $\frac{2}{\frac{14}{2}}$ (ohne die kleinen schuppenförmigen Stützstrahlen). L. lat. 28—29.

Beschreibung.

Unter den bisher bekannten Arten ist *Plecostomus affinis* auffallend nahe mit *Pl. Commersonii* verwandt, unterscheidet sich aber constant von letzterem durch die viel bedeutendere Grösse

der minder zahlreichen Rumpfflecken. In der Form des Kopfes und in der Zahl der Schilder längs der Seitenlinie vermag ich keine constanten Unterschiede zwischen beiden aufzufinden, ich halte daher es nicht für unmöglich, dass *P. affinis* nur eine Varietät des *P. Commersonii* sein dürfte.

Die Körpergestalt ist insbesondere bei alten Individuen stark in die Länge gezogen, der Kopf verschmälert sich mehr oder minder rasch nach vorne und der Umkreis desselben ist elliptisch. Der mittlere Theil des vorderen Schnauzenabfalles enthält keine Granulirungen oder Schildchen. Eine abgestumpfte mässige Erhöhung folgt der Längenmitte der Schnauze bis zum Vorderrande derselben, eine zweite zieht vom vorderen Augenrande etwas schief nach vorne und innen bis zum Aussenrande der vorderen Narinen.

Der Abstand der hinteren Narine vom Auge gleicht einer Augenlänge und ist etwas kleiner als die Entfernung der vorderen Narine von der entsprechenden der entgegengesetzten Kopfseite. Die Wangengegend ist bei älteren Individuen ein wenig eingedrückt, die Stirne im grösseren mittleren Theile querüber schwach convex. Die Furchen und erhabenen Linien des grossen Schläfenschildes sind etwas gröber und minder dicht an einander gedrängt als auf den übrigen Kopfschildern.

Das mittlere Hinterhauptschild erhebt sich gegen die Mittellinie, ohne aber einen eigentlichen Kiel zu bilden und verlängert sich nach hinten in einen mehr oder minder langen, dreieckigen abgestumpften Fortsatz.

Das hintere Mundsegel ist am hinteren Rande stark gerundet. Die Eckbarteln sind durchschnittlich so lang wie das Auge.

Die Kopfhöhe gleicht circa der Schnauzenlänge, die Kopfbreite der Kopflänge bis zur Deckelspitze.

Die Unterseite des Kopfes ist nur auf und zunächst den Mundsegeln glatt.

3 Schilder mit einem paarigen stumpfen Kiele decken den Nacken zwischen dem Beginne der Dorsale und dem Rande des mittleren Hinterhauptschildes.

Die Basislänge der Dorsale gleicht der Kopflänge bis zur Deckelspitze, während die grösste Höhe derselben Flosse bei alten Individuen nahezu dem Abstande des ersten Dorsalstachels von der Schnauzenspitze gleicht und bei den jüngeren Exem-

plaren die Kopflänge bis zur Spitze des Hinterhauptfortsatzes nur unbedeutend übertrifft.

Die Entfernung der Dorsale von der Fettflosse ist ein wenig grösser oder kleiner als die Basislänge der Dorsale; der Abstand der Basis des letzten Dorsalstrahles von der Caudale übertrifft bei alten Individuen ein wenig die Entfernung der Dorsale von dem vorderen Schnauzenende und gleicht derselben bei jungen Exemplaren. Der obere, schief gestellte Rand der Dorsale ist convex, der Dorsalstachel stets länger als der Stachel der Pectorale, schlank und in der oberen Hälfte biegsam.

Der Pectoralstachel ist gebogen, in der vorderen Hälfte stark deprimirt und mit kürzeren Borsten besetzt als in der hinteren mehr gerundeten Längenhälfte. Die Spitze des Pectoralstachels erreicht oder überragt ein wenig die Basis der Ventralen.

Der Ventralstachel ist schwächer und kürzer als der Stachel der Pectorale, aber stärker als der Dorsalstachel und überragt stets ein wenig das hintere Ende der kurzen Analbasis.

Die Caudale ist bei den Männchen insbesondere im unteren Theile etwas stärker verlängert als bei den Weibchen, und erreicht bei alten Männchen, die auch durch die bedeutendere Grösse der Borsten am Pectoralstachel sich auszeichnen, am unteren Randstrahle circa ein Drittel der Körperlänge.

Die Kiele der Rumpfschuppen sind in der Regel scharf ausgeprägt, aber schmal, zart und endigen nach hinten in etwas längere, spitze Zähnchen. Nur bei einem grossen Exemplare unserer Sammlung sind diese Kiele breit, stark abgestumpft.

Bei jungen Individuen liegt nur eine Reihe grosser dunkelvioletter Flecken zwischen je 2 Dorsalstrahlen, bei älteren Individuen theilen sich die Flecken und bilden 2 Reihen.

Die Flecken am Kopfe sind klein wie bei *P. Commersonii*, die seitlichen Rumpfflecken aber 2—3 mal grösser als die des Kopfes. Bei jungen Individuen, nie aber bei alten, erreichen die grössten Rumpflecken nicht selten den Umfang des Auges.

Die Bauchflecken fehlen zuweilen bei alten Exemplaren, bei jungen Individuen sind sie nicht selten noch grösser, bei alten nur ebenso gross wie die Flecken an den Seiten des Rumpfes.

Bei den von mir untersuchten Exemplaren, die nur von mittlerer Grösse sind, liegen 28—29 Schuppen längs der Seiten-

linie; bei älteren Individuen mögen deren vielleicht wie bei *P. Commersonii* auch 30—31 vorkommen, ich vermuthe daher, dass *P. punctatus* Gthr. (nec Val.) mit *P. affinis* m. identisch sein dürfte.

Das Wiener Museum erhielt einige Exemplare dieser Art aus dem Rio Mucury bei Santa Clara vom Herrn Wertheimer. Während der Thayer-Expedition wurde dieselbe Art von den Herren Hartt und Copeland im Rio Parahyba und dessen Nebenflusse Muriahé, im Rio Mucury und S. Antonio bei S. Antonio de Ferros gesammelt.

Plecostomus affinis erreicht eine Länge von mehr als 14$^{1}/_{2}$ Zoll. Die kleinsten Exemplare der Wiener Sammlung sind 3 Zoll lang und wie schon erwähnt, in der Regel mit verhältnissmässig grösseren Flecken am Rumpfe besetzt als erwachsene Individuen; bei einigen derselben ist auch die Bauchfläche vollständig oder zum grössten Theile glatt.

Bezüglich der Grösse der Rumpfflecken nähert sich *P. affinis* dem *Plec. horridus* Heckel, Kn.*)

7. Art: ***Plecostomus microps*** n. sp.

Char.: Kopf und Nacken sehr stark deprimirt, Kopf breit, im Umkreise parabolisch. Schnauze zunächst der Spitze nackt. Auge sehr klein, Dorsale von geringer Höhe mit abgestutztem oberen Rande. Rumpfschuppen ungekielt, grob gestreift, am hinteren Rand mit etwas längeren Zähnen als an der Aussenfläche besetzt. Kopflänge bis zur Deckelspitze nahezu 4mal, bis zum hinteren Ende des mittleren Hinterhauptschildes circa 3$^{1}/_{3}$mal in der Körperlänge, Schnauzenlänge 1$^{2}/_{5}$mal, Stirnbreite circa 2$^{2}/_{3}$—2$^{3}/_{5}$mal, Augendiameter etwas mehr als 8—fast 9mal in der Kopflänge bis zur Deckelspitze enthalten. Mittleres Hinterhauptschild polygonal, querüber schwach gewölbt, ohne die geringste Spur eines Kieles,

*) *Plecostomus (Hypostomus) emarginatus* Kner, nec C. V. ist wie bereits Dr. Günther vermuthete, nur das Weibchen von *Plec. horridus* Kner (mas). Letztgenannte Art kommt sehr häufig im Amazonenstrom (von Pará bis Tabatinga und dessen Nebenflüssen vor und wurde während der Thayer Expedition bei Pará, Santarem, Fonteboa, Obidos, Tabatinga in Nebenflüssen des Rio negro, im Rio Iça, Tonantins, Javari, im See Manacapuru, Cudajas etc. gesammelt.

Temporalschild nicht viel grösser als letzteres. Leiste vor dem Auge nur mässig entwickelt, stumpf. Interoperculum und Kiemendeckel zahnlos.

Kehlgegend glatt, Bauchfläche zwischen den Pectoralen und den Ventralen mit sehr rauhen Schildchen bedeckt. Hinteres Mundsegel sehr stark entwickelt, am hinteren Rande schwach gebogen, Eckbarteln klein. Ventralstachel ein wenig länger und stärker als der Pectoralstachel. Pectorale die Basis der Ventralen überragend. Caudale mit schiefgestellten, halbmondförmig eingebuchtetem Hinterrande, ebenso lang wie der Kopf bis zur Deckelspitze. Entfernung der Dorsale von der Fettflosse grösser als die Basislänge der Dorsale, 28—30 Schuppen längs der Seitenlinie. Dorsale, Ventrale und Pectorale auf gelblichem Grunde grauviolett gebändert.

D. 1/7. P. 1/6. V. 1/5. A. 1/5. L. lat. 28—30.

Beschreibung.

Die Höhe des Kopfes am Hinterhaupte übertrifft nur wenig die Hälfte der Kopflänge (bis zur Deckelspitze), während die Kopfbreite der Kopflänge gleicht.

Die Entfernung der hinteren Narine vom vorderen Augenrande beträgt 2 Augenlängen und ist etwas grösser als der Abstand der vorderen Narine von der der entgegengesetzten Kopfseite. Eine stumpfe Leiste zieht vom vorderen Augenrande zur vorderen Narine, noch stumpfer ist die Erhebung längs der Mittellinie der Schnauze. Die Zügelgegend ist eingedrückt.

Die Höhe der Dorsale übertrifft ein wenig die Basislänge derselben; letztere gleicht circa der Entfernung der hinteren Narine vom vorderen Kopfende, erstere kommt der Schnauzenlänge gleich.

Die Dorsalstrahlen nehmen vom Stachel bis zum letzten Strahle gleichförmig an Höhe ab, der obere Flossenrand ist daher schief abgestutzt.

5 Schilder liegen längs der Basis der Dorsale (bis zur Basis des letzten Dorsalstrahles, hinter welcher die Flossenhaut noch um eine Schuppenlänge sich fortsetzt), 8 zwischen der Dorsale und der Fettflosse.

Der Pectoralstachel ist gebogen und selbst mit Einschluss seines häutigen Endstückes ein wenig kürzer und schwächer als der Ventralstachel, der auch mit gröberen Borsten besetzt ist als ersterer. Der Ventralstachel gleicht an Länge dem Kopfe (bis zur Deckelspitze gemessen).

12 Schilder liegen zwischen der Anale und der Caudale, und 3 längs der Basis der Anale, dessen Stachel nahezu so lang wie die Schnauze ist.

Die Schilder des Rumpfes sind mit etwas längeren Stachelchen besetzt als die Kopfschilder, fühlen sich daher rauher an als letztere. Auch die Schildchen am Bauche sind dicht bezahnt. Hinter den Ventralen bis zur Anale ist der mittlere grössere Theil des Bauches vollkommen glatt, ebenso die 3 vordersten seitlichen Bauchschilder unmittelbar hinter der Basis der Ventralen, nicht aber die folgenden.

Die Schilder des Rumpfes sind ungekielt, nur an der Umbiegungsstelle der 8 letzten unteren Caudalschilder gegen die Seiten des Schwanzes zeigt sich eine schwache Spur eines stumpfen Kieles.

Die Oberseite des Rumpfes ist schmutzig-olivengrün und wie die Bauchseite ungefleckt.

Das Wiener Museum besitzt von dieser Art 2 kleine Exemplare aus der Umgebung von Rio Janeiro (Rio Parahyba?), von denen das grössere auf Tafel 13 abgebildet ist.

ANHANG.

Das Museum zu Cambridge erhielt durch Prof. Or. Saint-John, welcher an der Thayer-Expedition theilnahm, mehrere Exemplare einer *Plecostomus*-Art, welche mit *Plec. lima* (Rhdt.) Lthn. sehr nahe verwandt ist, sich aber von derselben durch eine noch stärkere Abstumpfung des vorderen Schnauzenrandes und durch die geringere Zahl der Schilder längs der Seitenlinie (25) unterscheidet.

Plecostomus Johnii n. sp.

Char.: Körpergestalt nur mässig gestreckt, Umriss des deprimirten Kopfes parabolisch; Schnauzenspitze nackt. Auge klein. Kopflänge bis zur Deckelspitze circa 4mal, bis zur vorgezogenen Spitze des mittleren Hinterhauptschildes 3mal in der Körperlänge, Augendiameter $4^3/_5$—5mal, Stirnbreite 2mal, Schnauzenlänge $1^1/_3$mal, grösste Kopfhöhe $1^1/_2$mal in der Kopflänge bis zur Deckelspitze enthalten. Schnauze breit, vorne flach gebogen, ohne mittlere leistenförmige Erhöhung an der Oberseite. Mittleres Hinterhauptschild längs der Mittellinie stumpf gekielt, nach hinten in einen dreieckigen Fortsatz auslaufend. Mundspalte breit, hinteres Mundsegel nur mässig entwickelt, am hinteren Rand gebogen. Eckbarteln etwas kürzer als das Auge. Hinterer Rand des Interoperkels zuweilen mit kurzen vorspringenden Zähnchen besetzt. Oberer Augenrand mässig erhöht. Stirne querüber nur schwach gebogen. Leiste zwischen dem vorderen Augenrande und der vorderen Narine stumpf vorspringend. Temporalschild gross, mit einem zarten Kiele in seinem oberen Theile. Nackenschilder und die oberste oder die beiden oberen horizontalen Schilderreihen an den Seiten des Rumpfes zart gekielt. Posthumeral-Leiste deutlich entwickelt. Dorsale nur unbedeutend höher als lang.

Abstand der Dorsale von der Fettflosse $1^3/_5$—$1^1/_2$mal in der Basislänge der Dorsale enthalten, welche der Kopflänge bis zur Deckelspitze um kaum eine Augenlänge nachsteht.

7 Schilder längs der Basis der Dorsale, 6—7 zwischen dem letzten Dorsalstrahl und dem Stachel der Fettflosse. Pectoralstachel sehr kräftig, gebogen, deprimirt, gegen die Spitze mit stärkeren Borstenzähnen besetzt als zunächst der Basis, länger als der Dorsalstachel, nahezu so lang wie der Kopf bis zur Spitze des mittleren Hinterhauptschildes. Spitze des Pectoralstachels nicht weit über die Basis oder bis zum Ende des ersten Längendrittels des Ventralstachels zurückreichend.

Ventralstachel um einen halben oder ganzen Augendiameter länger als die Schnauze. 12—13 Schilder zwischen dem letzten Anal- und dem ersten untersten Caudalstrahl. Hinterer Rand der Caudale stark nach hinten und unten geneigt, concav. Unterer Randstrahl der Caudale ebenso lang oder bedeutend länger als der Kopf bis zur Spitze des mittleren Hinterhauptschildes. Anale schwach entwickelt, an Höhe der Stirnbreite gleich. Bauchseite mehr oder minder vollständig mit kleinen, rauhen Schildchen bedeckt; unregelmässig gestaltete, grössere Schilder liegen gegen den Seitenrand des Bauches zu zwischen der Pectorale und Ventrale. Freie Ränder der Rumpfschilder, insbesondere in der hinteren Rumpfhälfte, mit stärkeren Zähnchen besetzt als die Aussenfläche derselben. Flecken am Kopfe klein, auf der Dorsale gross (aber verschwommen). Flecken auf der Caudale nicht sehr scharf ausgeprägt, viel kleiner als auf der Dorsale, sehr zahlreiche und regelmässige Querreihen bildend. Rumpfflecken undeutlich ausgeprägt, grösser als die Flecken des Kopfes. Rückenseite des Körpers hell gelbbraun. Flecken auf der Ventrale und Pectorale grösser als die Flecken auf der Caudale, doch kleiner als auf der Dorsale.

D. 1/7. V. 1/5. P. 1/6. A. 1/4. L. lat. 25.

Totallänge der beschriebenen Exemplare: $5^1/_2$—$6^1/_3$ Zoll.

Fundorte: Rio Puty und Rio Preto (Thayer-Exped.).

Das Wiener Museum erhielt mehrere Exemplare dieser Art durch Herrn Wessel, doch ist der Fundort derselben unbekannt.

Erklärung der Tafeln.

Tafel I.

Fig. 1. *Tetragonopterus gibbosus.*
„ 2. „ *maculatus.*
„ 3. „ *fasciatus* Cuv. (= *T. obscurus* Hens.).

Tafel II.

Fig. 1. *Tetragonopterus rutilus,* fem.
„ 2. „ „ mas.
„ 3. „ „ var. *Jequitinhonhae.*

Tafel III.

Fig. 1. *Tetragonopterus Jenynsii.*
„ 2. „ „ jun.
„ 3. und 3*a*. *Brycon Reinhardti.*
„ 4. *Xiphorhamphus hepsetus.*

Tafel IV.

Fig. 1. u. 1*a*. *Brycon ferox,* $^5/_9$ nat. Gr.
„ 2. u. 2*a*. *Brycon insignis,* nat. Gr.

Tafel V.

Auchenipterus (Pareuchenipterus) striatulus.

Tafel VI.

Fig. 1. u. 1*a*. *Auchenipterus (Pseudauchenipterus) Jequitinhonhae.*
„ 2, 2*a*. u. 2*b*. *Harttia loricariformis,* von der Seite, von oben und unten gesehen.

Tafel VII.

Pimelodus (Pseudorhambdia) brasiliensis.

Tafel VIII.

Conorhynchus glaber.

Tafel IX.

Platystoma Parahybae.

Tafel X.

Wertheimeria maculata.

Tafel XI.

Arius granducolis.

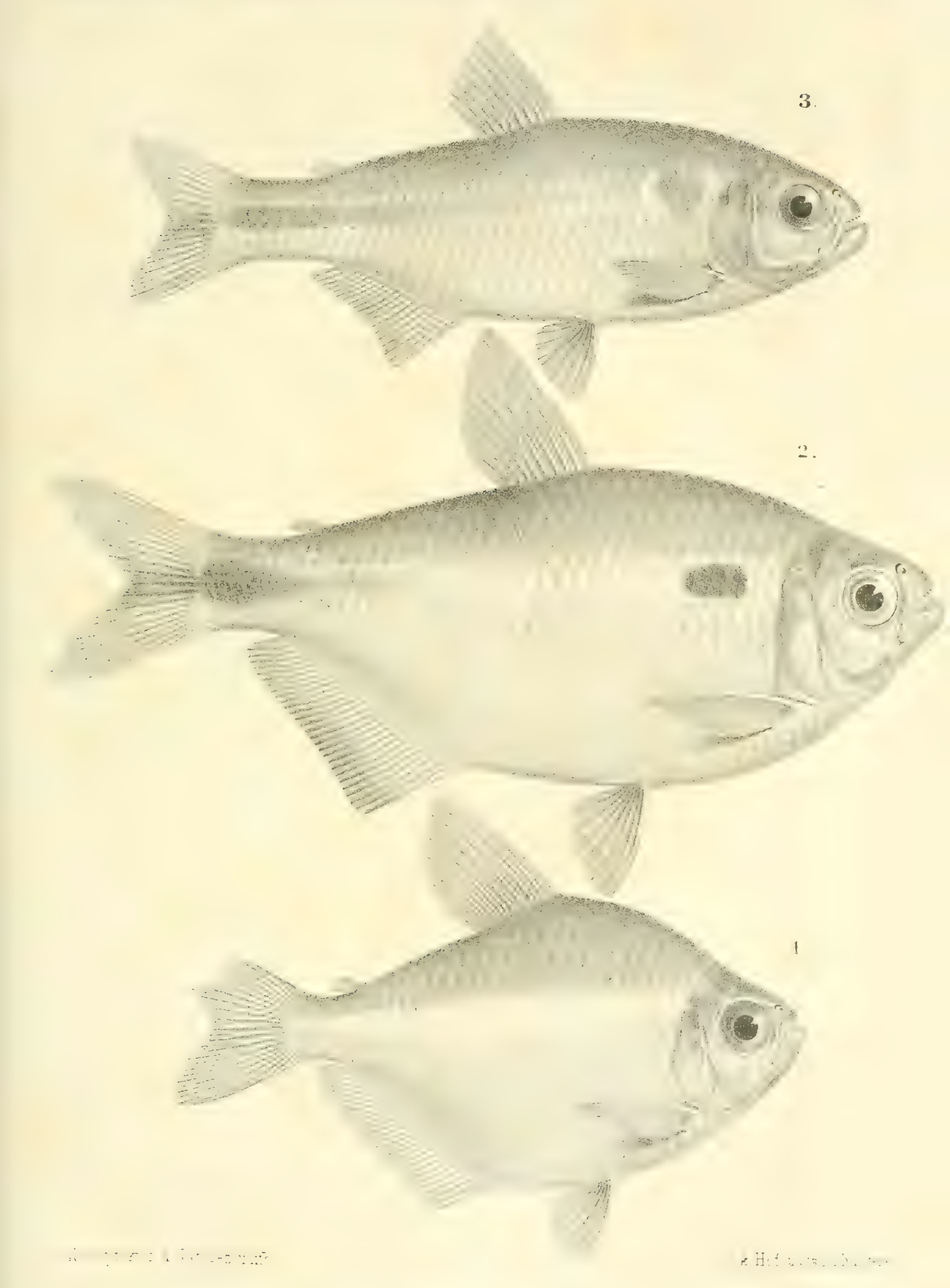
Tafel XII.

Plecostomus angulicauda.

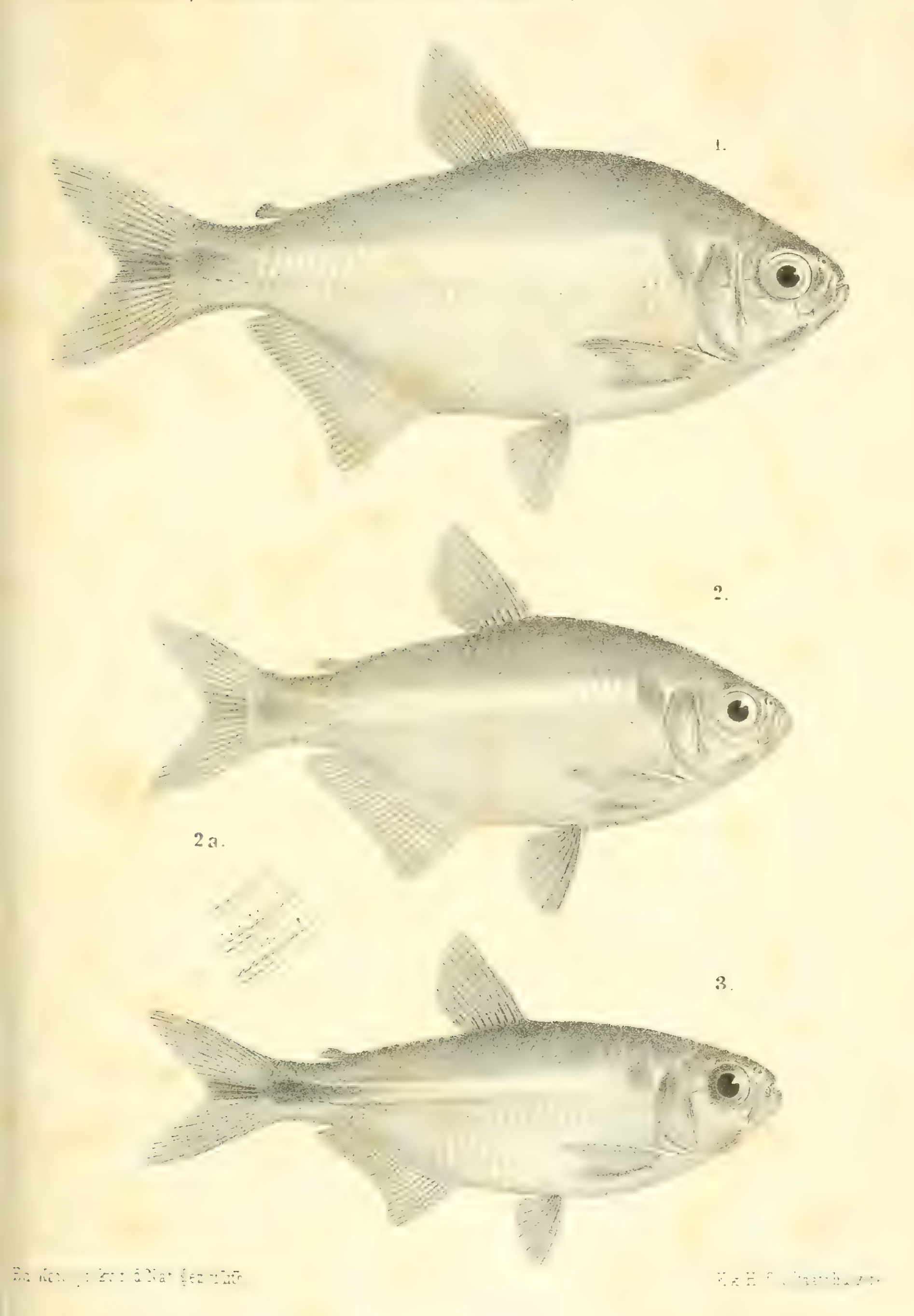
Fig. 1, 1*a*. u. 1*b*. Männchen. Fig. 2. Weibchen.

Tafel XIII.

Plecostomus microps.

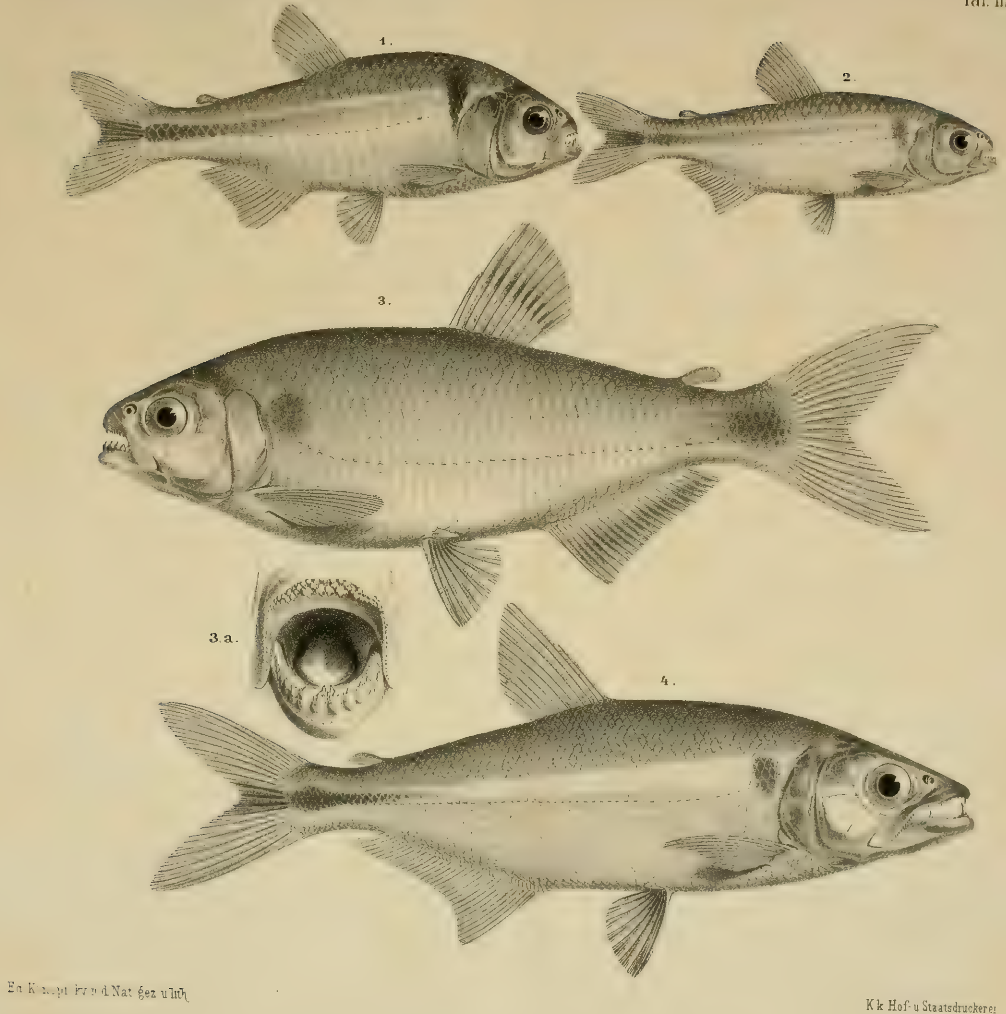

3.
2.
1




1.
2.
2a.
3.



Taf. III.





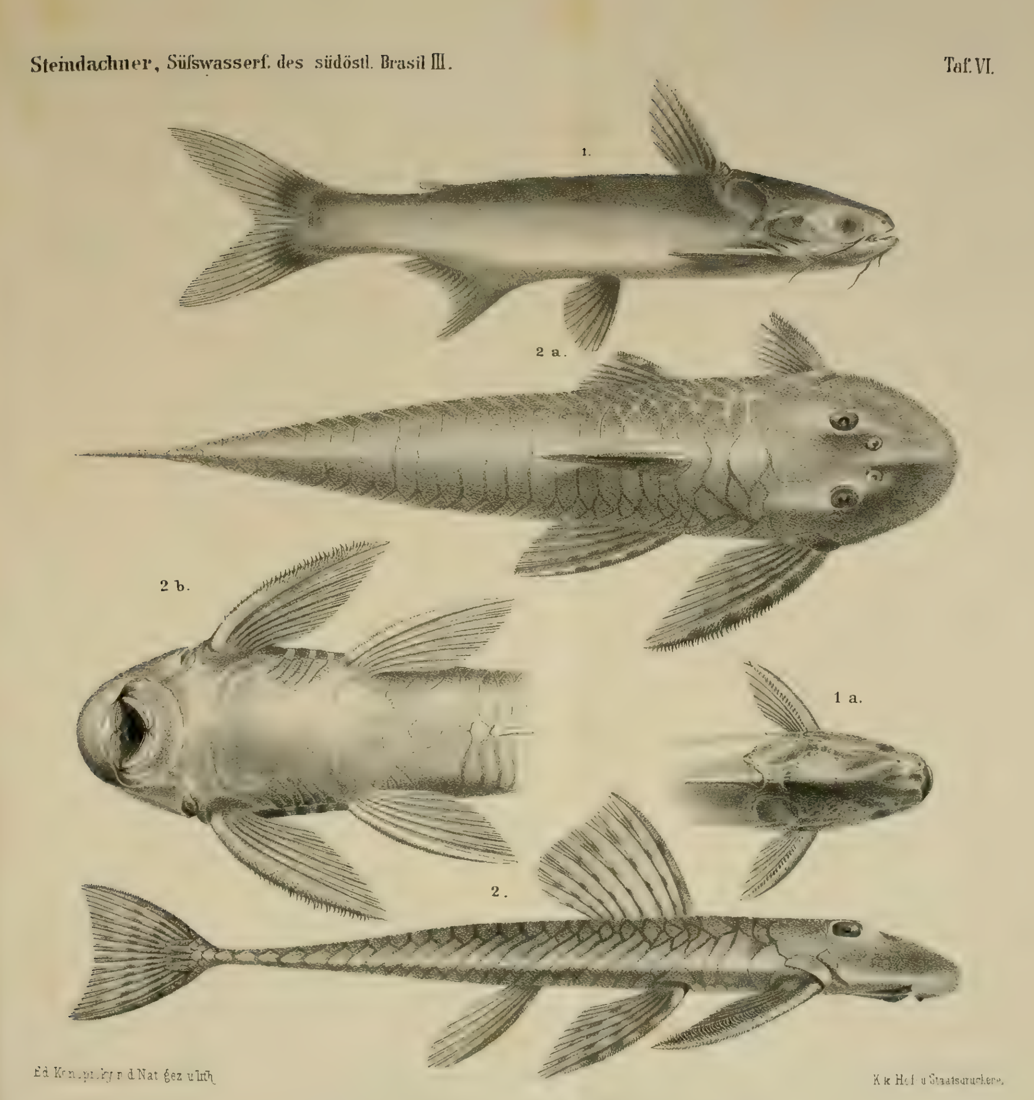


K. k. Hof u. Staatsdruckerei





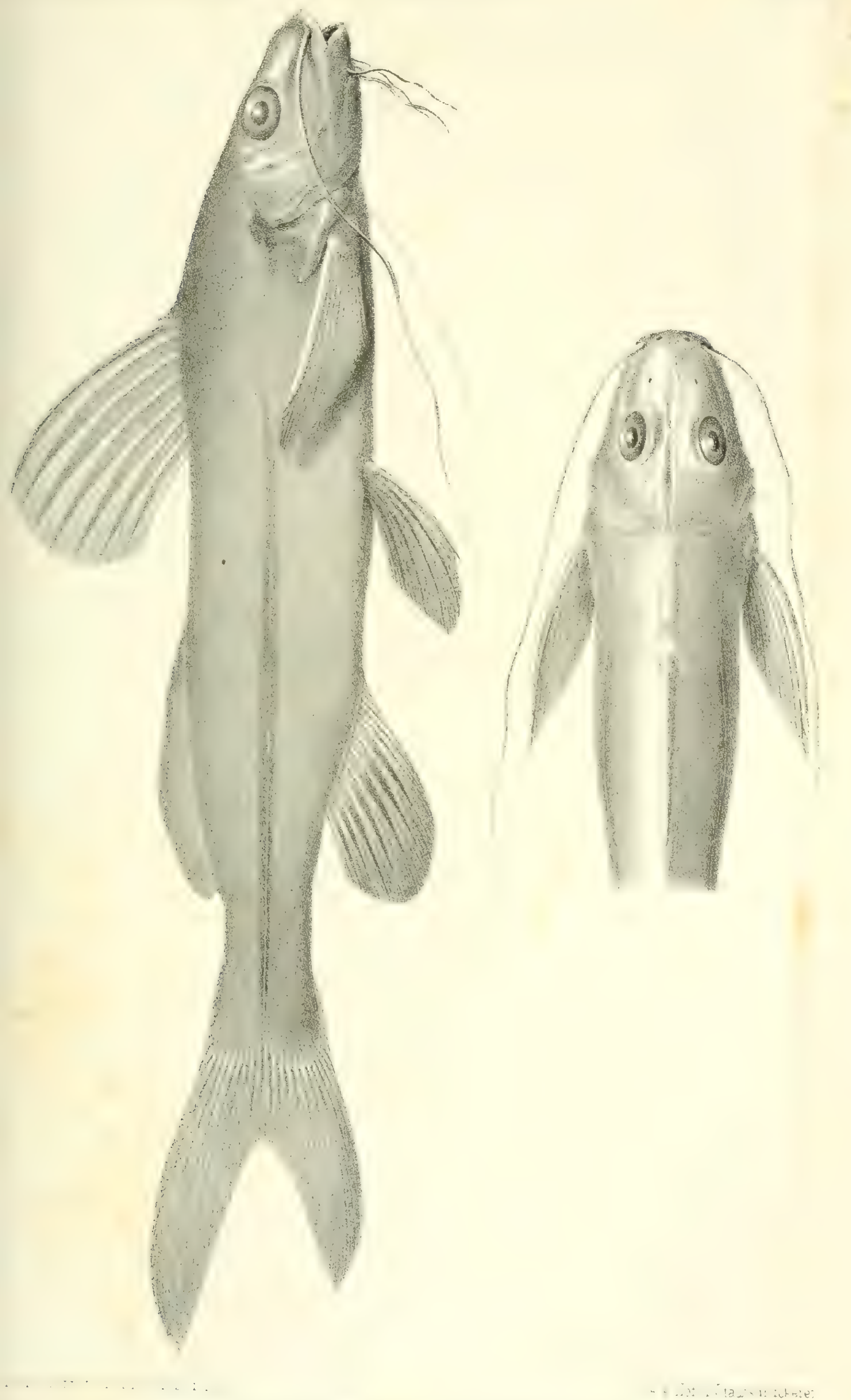


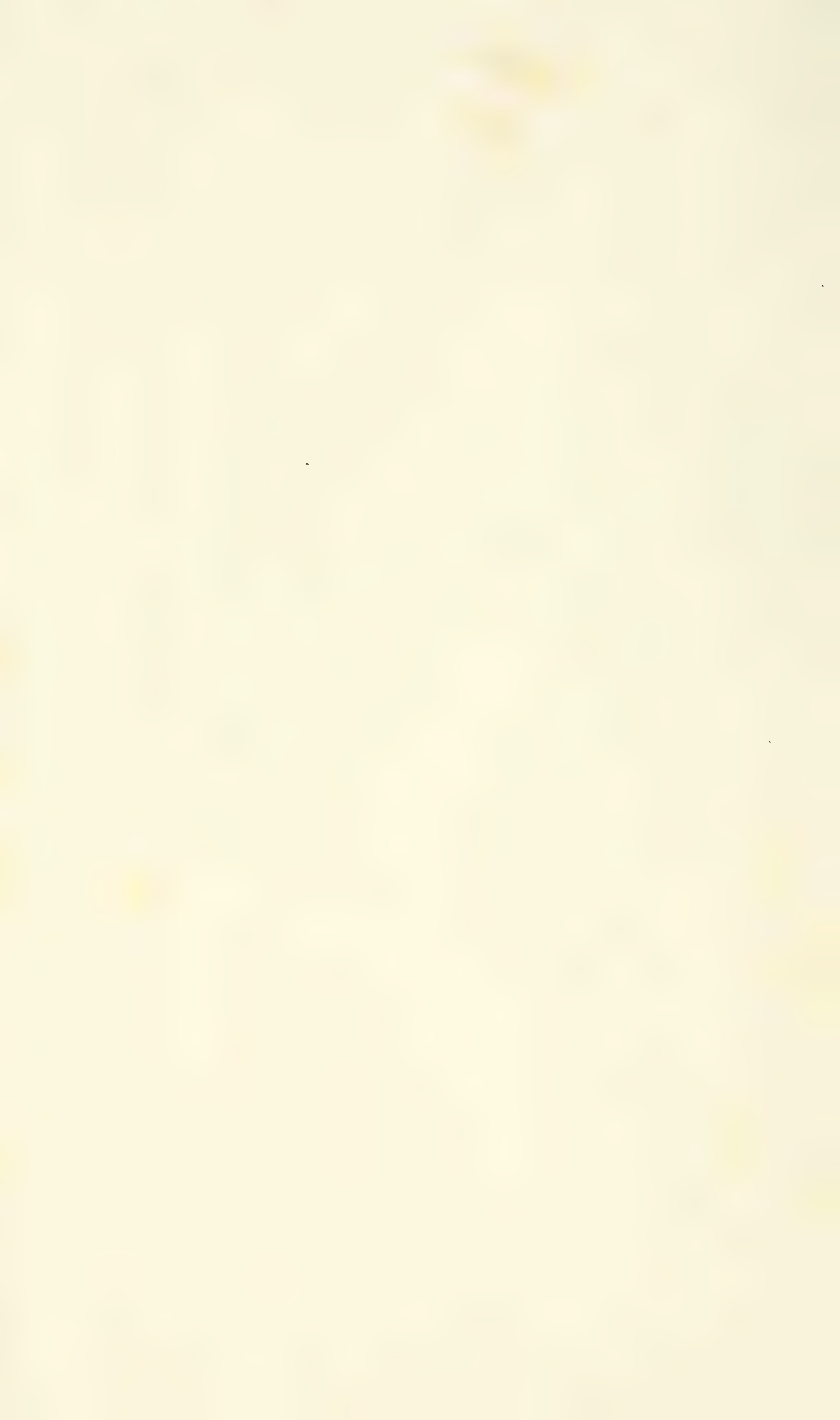


Ed. Konopicky n. d. Nat. gez. u. lith.

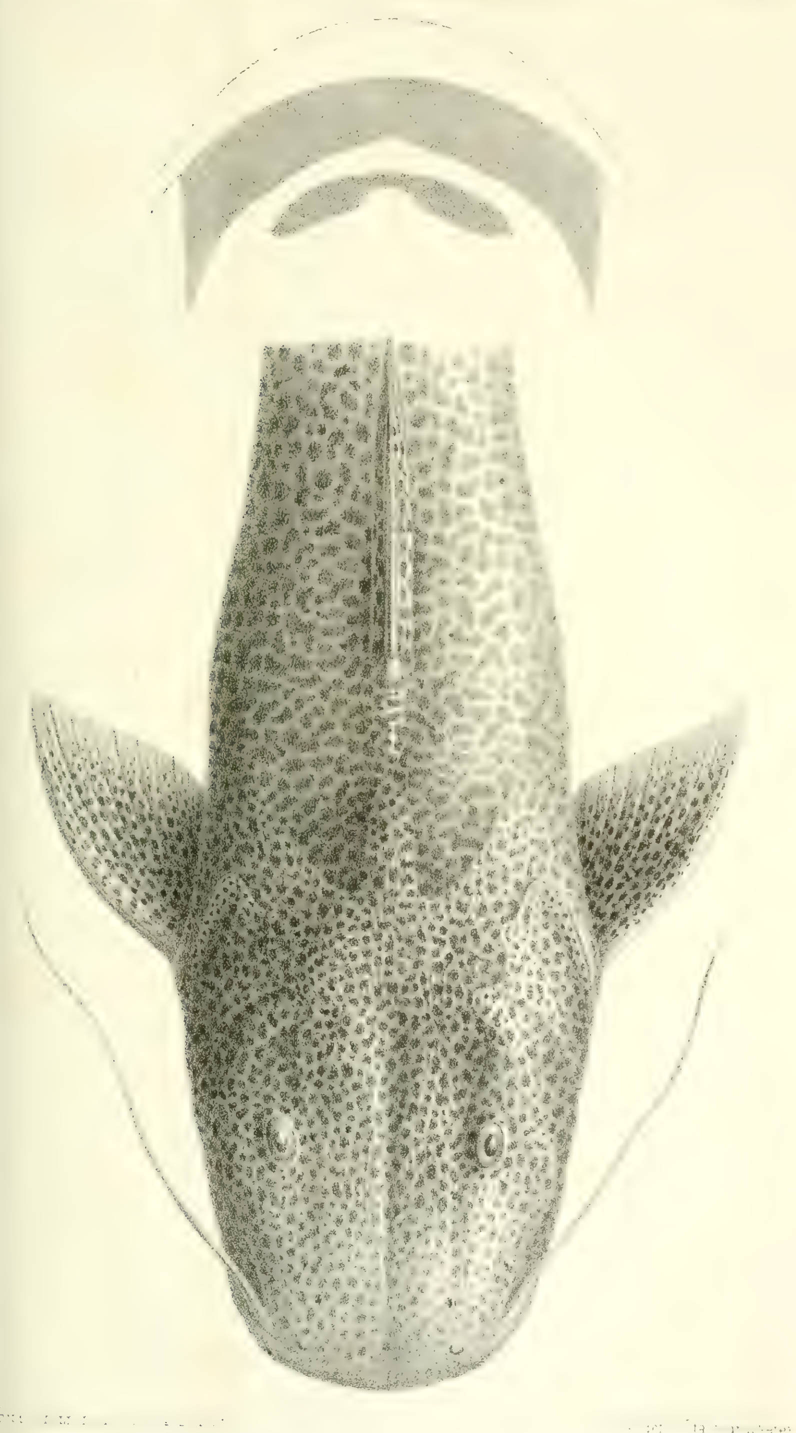
K. k. Hof- u. Staatsdruckerei.





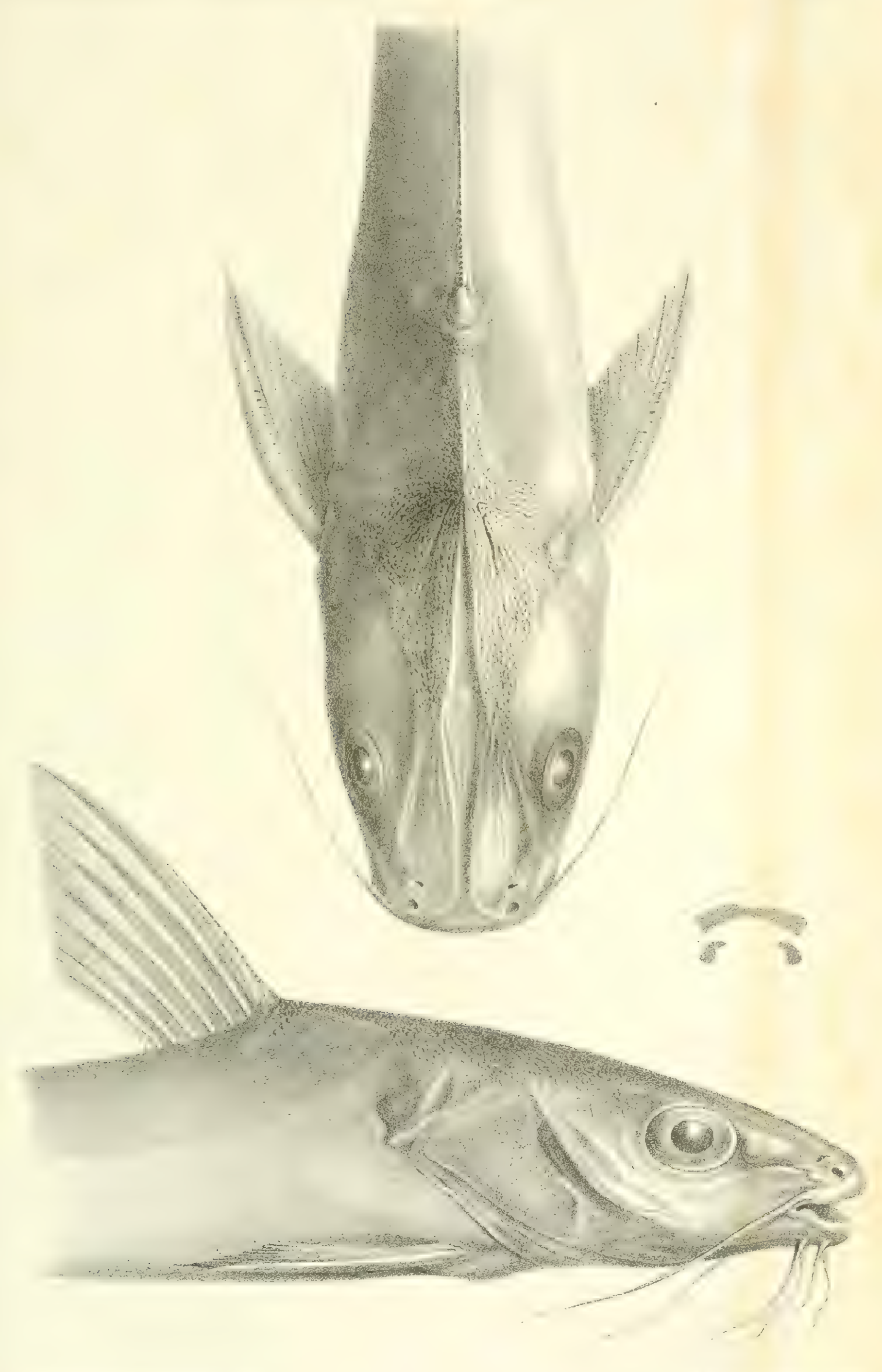




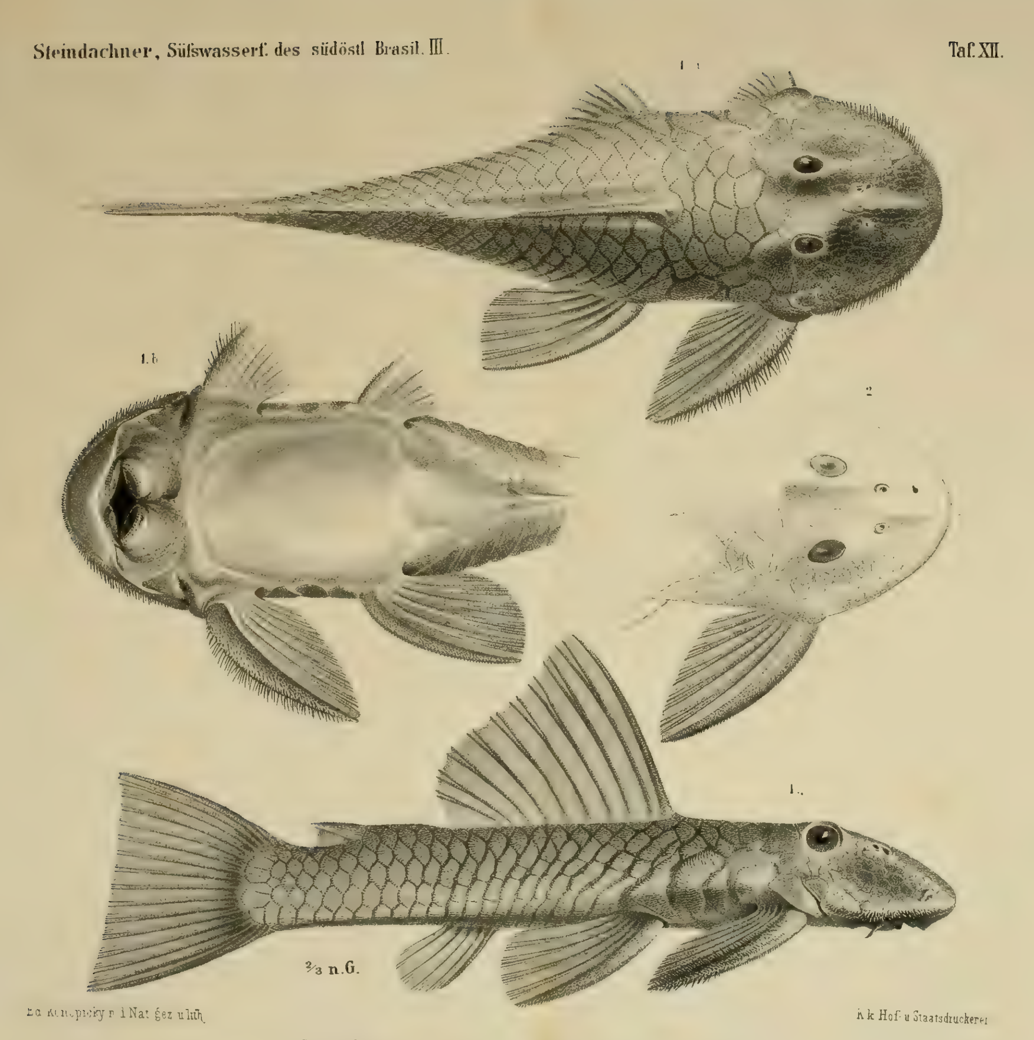






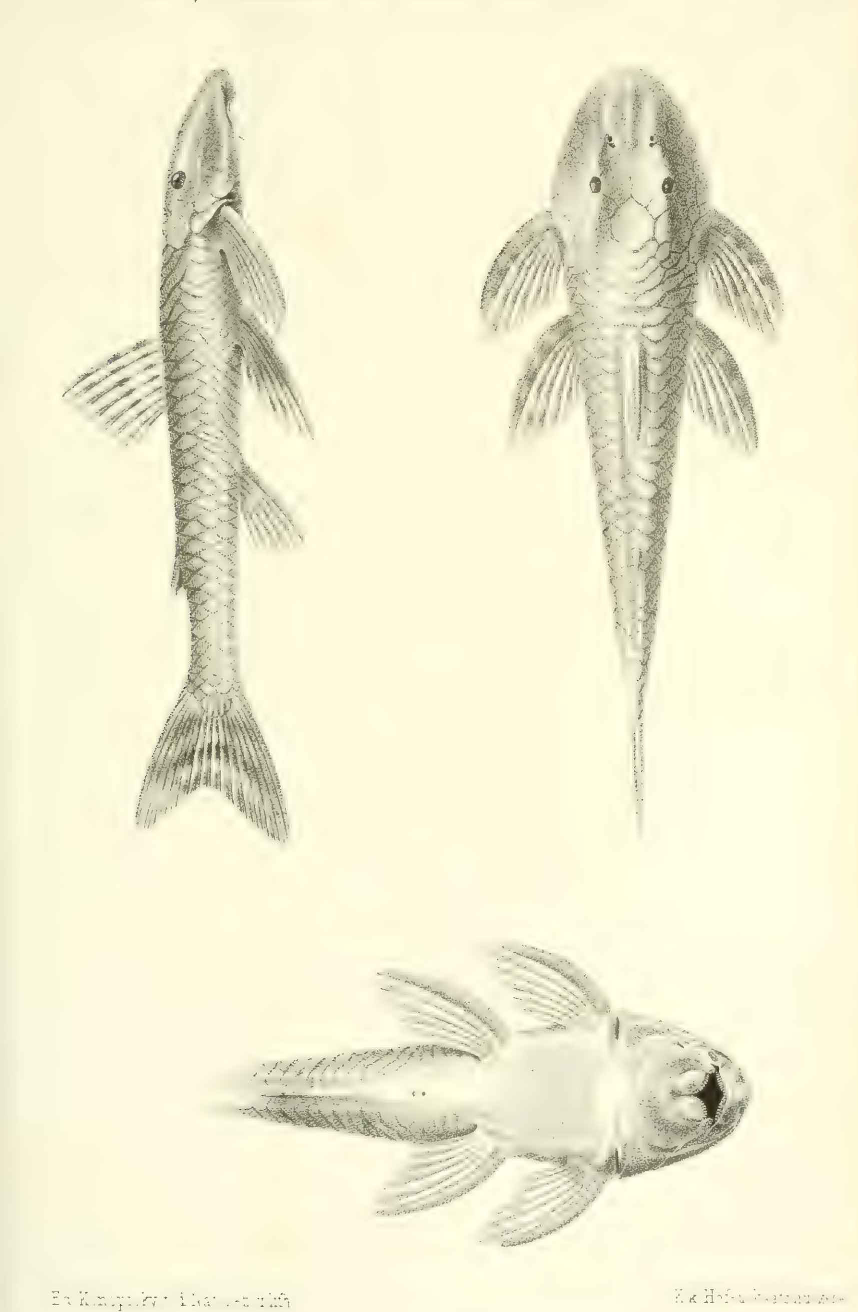






Ed. Konopicky n. d. Nat. gez. u. lith. K.k. Hof- u. Staatsdruckerei







XXV. SITZUNG VOM 23. NOVEMBER 1876.

Der steiermärkische Landesausschuss dankt für die über sein Ansuchen der Landes-Oberrealschule zu Graz, dann den l. Realgymnasien zu Leoben und Pettau zugestandene Betheilung mit dem akademischen Anzeiger und die den letzteren beiden Anstalten bewilligten Separatabdrücke aus den periodischen Schriften.

Herr Lin. Schiffslieutenant Carl Weyprecht übermittelt eine Abhandlung: „Über die magnetischen Beobachtungen der österreichisch-ungarischen Polarexpedition 1872, 1873 u. 1874“.

Das c. M. Herr Prof. Lieben übermittelt eine Abhandlung des Herrn Eugen Kisielinski in Lemberg: „Über die Einwirkung von Brom auf Succinimid und eine neue Bildungsweise d[illegible] s[illegible]äure“.

Herr Eugen Goldstein in Berlin übersendet eine Abhandlung: „Über einige Erscheinungen in Geissler'schen Röhren“.

Das c. M. Herr Prof. E. Mach in Prag übersendet eine weitere Mittheilung über die Fortpflanzungsgeschwindigkeit von Explosionsschallwellen.

Von dem Leiter des k. k. forstlichen Versuchswesens in Wien, Herrn Reg. Rath Dr. A. Freihern v. Seckendorff, wurde im Namen der Erben des verstorbenen Adjuncten dieser Anstalt Dr. Wilhelm Velten an die k. Akademie das Ansuchen gerichtet, es möge das bei derselben unter dem 27. April l. J. von Dr. Velten zur Wahrung seiner Priorität deponirte versiegelte Schreiben eröffnet und der Inhalt desselben eventuell publicirt werden.

Diesem Ansuchen entsprechend wurde das bezeichnete Schreiben eröffnet; es enthielt drei Arbeiten des Herrn Dr. W. Velten, welche folgende Titel führe:

1. „Über die Fortführung materieller Theilchen durch den elektrischen Strom".
2. „Über das polare und magnetische Verhalten von Pflanzenzellen".
3. „Über das magnetische Verhalten von Zelleninhaltstheilen".

Der Secretär überreicht eine Abhandlung: „Über das Wärmeleitungsvermögen des Hartgummi".

An Druckschriften wurden vorgelegt:

Accademia Fisio-Medico-Statistica di Milano. Atti. Milano, 1876; 8⁰.

Akademie der Wissenschaften, königl. dänische, in Kopenhagen: Översigt 1875, Nr. 2 & 3; 1876, Nr. 1. Kopenhagen; 8⁰. — Johnstrup F.: Om Fugtighedens Bewaegelse i den naturlige Jorbund. Kopenhagen, 1866; 4⁰. — Petersen, P.: Skildring af Danmarks Fugtighedsforholde. Kopen hagen, 1853; 4⁰. — Colding A.: Resultaterne af nogle Jagttagelser over forskjellige Fugtighedsforhold i Omegnen af Kjobenhavn, 1866; 12⁰. — Resultaterne af nogle Andersogelser over Grundvandets Bevaegelse i Jarden. Kjobenhavn, 1872; 12⁰.

— Kaiserlich Leopoldinisch-Carolinisch-Deutsche der Naturforscher: Leopoldina. Heft XII. Nr. 19—20. Dresden; 4⁰.

Annales des mines. VIIe Série. Tome IX. 3e Livraison de 1876. Paris; 8⁰.

Apotheker-Verein, allgem. österr.: Zeitschrift (nebst Anzeigen-Blatt). 14. Jahrgang, Nr. 31—32. Wien, 1876; 8⁰.

Archives des Sciences physiques et naturelles: Bibliothèque universelle et Revue suisse. Nouvelle période. Tome LVII. Nr. 225. Genève, 1876; 8⁰.

Central-Anstalt, k. ungar., für Meteorologie und Erdmagnetismus: Jahrbücher. IV. Band. Jahrgang 1874. Budapest 1876; 4⁰.

Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences. Tome LXXXIII, Nrs. 18—19. Paris, 1876; 4⁰.

Gasthuis, Nederlandsch over Ooglijders: Zeventiende Jaarlijksch Verslag. Utrecht, 1876; 8⁰.

Geological Survey of India: Memoirs. Vol. XI, Pt. 2. 8⁰. — Palaeontologia Indica, Jurassic Fauna of Kutsh. Vol. I. 4. Calcutta, 1875; 4⁰. — Records. Vol. IX. Part 1. 8⁰.

Gesellschaft, Deutsche Chemische, zu Berlin: Berichte. IX. Jahrgang, Nr. 15. Berlin, 1876; 8⁰.

— Physikal.-medizinische in Würzburg: Verhandlungen. N. F. X. Band, 4. Heft. Würzburg, 1876; 8⁰.

Gewerbe-Verein, n.-ö.: Wochenschrift. XXXVII. Jahrgang. Nr. 44—46. Wien, 1876; 4⁰.

Ingenieur- und Architekten-Verein, österr.: Wochenschrift. I. Jahrgang, Nr. 45—47. Wien, 1876; 4⁰.

Jahrbuch über die Fortschritte der Mathematik, von C. Ohrtmann, F. Müller, A. Wangerin, VI. Band. Jahrgang 1874, Heft 3. Berlin, 1876; 8⁰.

Landwirthschafts-Gesellschaft, k. k., in Wien: Verhandlungen und Mittheilungen. Jahrgang 1876. Juni bis October-Heft. Wien; 8⁰.

Mittheilungen des k. k. techn. & administrat. Militär-Comité. Jahrg. 1876. 10. Heft, Wien; 8⁰.

Moniteur scientifique du D^teur Quesneville. 3e Série. Tome VI. 419e Livraison. Paris, 1876; 8⁰.

Nature. Nr. 368, Vol. XV. London, 1876; 4⁰.

Osservatorio del R. Collegio Carlo Alberto in Moncalieri Bollettino meteorologico. Vol. X, Nr. 5. Torino, 1875; 4⁰.

„Revue politique et littéraire" et „Revue scientifique de la France et de l'étranger". VIe Année, 2e Série, Nr. 21, Paris, 1876; 4⁰.

Società Adriatica di Scienze naturali in Trieste: Bollettino. Nr. 2. Trieste, 1876; 8⁰.

— degli Spettroscopisti Italiani: Memorie. Anno 1876. Dispensa 9^a. Palermo; 4⁰.

Societät, physikal.-medicin., zu Erlangen: Sitzungsberichte. 8. Heft. Nevember 1875 bis August 1876. Erlangen, 1876; 8⁰.

Société Botanique de France: Bulletin. Tome XXIII. 1876. Paris; 8⁰.

— Entomologique de Belgique: Compte rendu. Serie 2. Nr. 30. 8⁰.

Société Géologique de France: Bulletin. 3e Serie. Tome III. Paris, 1875 & 1876. Tome IV. Nr. 4 & 5. Feuilles 17—23. Paris, 1875 & 1876. 8°.

— des Sciences de Nancy: Bullettin. Série II. Tome I. fascicule III. 8e année. 1875. Paris, 1876; 8°.

Stockwell, Inv. N. M. A.: Theory of the Moon's Motion. Philadelphia, 1875; 8°.

Topographical Survey of the Adirondack Wilderness of New-York for the year 1873: Report. Albany, 1874; 8°.

Verein für die deutsche Nordpolfahrt in Bremen. Forschungsreise nach Westsibirien 1876. VII u. VIII. Bremen; 8°.

— Entomologischer, in Berlin: Zeitschrift. XX. Jahrgang. (1876). 2. Heft. (S. 1—26, 209—400). London, Berlin, Paris, 1876; 8°.

— für siebenbürgische Landeskunde. Jahresbericht für das Vereinsjahr 1874/75. Hermannstadt. 8°.

Vierteljahresschrift, österr., für wissenschaftl. Veterinärkunde. XLVI. Band, 1. Heft. (Jahrgang 1876. III.) Wien, 1876; 8°.

Wiener Medizin. Wochenschrift. XXVI. Jahrgang, Nr. 47. Wien, 1876; 4°.

Zoologische Station in Neapel: Erster Jahresbericht. Leipzig, 1875; 8°.

Arbeiten aus dem zoologisch-vergleichend-anatomischen Institute der Universität Wien.

III. Über Chondracanthus angustatus (Heller).

Von stud. phil. **Robert v. Schaub.**

(Mit 3 Tafeln.)

(Vorgelegt in der Sitzung am 6. Juli 1876.)

An den Kiemen von *Uranoscopus scaber* findet sich als sehr häufiger Parasit der von C. Heller[1]) beschriebene *Chondracanthus angustatus*, dessen Bau und Organisation noch näherer Aufklärung bedarf. Auch ist das Männchen desselben, welches nach Analogie verwandter Arten als Pigmäen-Männchen am Genitalring des Weibchens aufzusuchen ist (Fig. 2 ♂), bislang noch unbekannt.

Im September des verflossenen Jahres mit zoologischen Studien in der k. k. zoologischen Station zu Triest beschäftigt, fand ich den erwähnten Parasiten in mehreren Exemplaren auf, führte jedoch die genauere Untersuchung erst später als ich nach Wien zurückgekehrt war, im k. k. zoologisch-vergleichend-anatomischen Universitätsinstitute aus und bin ich Herrn Prof. C. Claus für seine mir hiebei gewährte freundliche Unterstützung zu vielem Danke verpflichtet. Was ich nicht an Weingeistexemplaren zu sehen vermochte, suchte ich durch Beobachtung frischer Exemplare, die mir durch das vorerwähnte Institut in Triest in genügender Menge nach Wien übermittelt wurden, zu ergänzen und unter Anwendung mehrfacher Reagentien, insbesondere von Überosmiumsäure in's Klare zu bringen.

Es scheint ein allgemeiner Charakter der Familie der Chondracanthiden zu sein, dass der Leibesraum der Weibchen, durch

---

[1]) C. Heller, Die Reise der Fregatte Novara, Crustaceen. Wien 1868.

eine grössere oder geringere Zahl, äusserer zipfelförmiger Anhänge oder kugeliger Auftreibungen, in welche sich häufig die Ovarien erstrecken, gleichsam vergrössert wird, während der Körper der Männchen, schon dem Volumen nach bedeutend reducirt, derselben entbehrt.

Das Weibchen von *Chondracanthus angustatus* (Fig. 1) besitzt sechs Paare einfacher zipfelförmiger Anhänge, auf deren Lage und Anordnung ich später noch zurückkommen werde, und erreicht im Durchschnitte eine Länge von 4mm. An den trapezförmig ovalen, vorspringenden Kopf von 0.54mm Länge und 0.75mm Breite, schliesst sich mit einem kurzen Halse der nahezu gleichbreit verlaufende, schmale, cylindrische Körper an, an welchem sich die Hauptabschnitte des Copepoden-Körpers: Thorax und Abdomen mit Furca, deutlich unterscheiden lassen.

Der Kopf kennzeichnet sich als Träger der ersten und zweiten Antennen sowie der Mundwerkzeuge; ausserdem sehen wir jederseits an den Endpuncten seiner Breitenachse je einen zipfelförmigen Anhang von 0.38mm Länge mit einer 0.1mm breiten Basis entspringen. An seinem Vorderrande entspringen die ersten Antennen, welche bei einer Länge von ungefähr 0·55mm drei Anschwellungen zeigen. Dieselben mögen die Bedeutung von Gliedern besitzen, obwohl sie sich nicht bestimmt als solche umgrenzen lassen. Man bemerkt auf denselben äusserst zarte, von einer scharf umschriebenen Basis entspringende Börstchen, deren Zusammenhang mit den die Antennen versorgenden Nerven ich an mit Überosmiumsäure behandelten Präparaten erkannt zu haben glaube (Fig. 3, *A'*). Die erste dieser drei Anschwellungen ist überdies durch eine bedeutend stärkere Borste ausgezeichnet. Das Antennenende trägt dagegen ein Büschel zarter etwas längerer Börstchen. Auf die ersten Antennen folgt unmittelbar ein Paar kräftiger Klammerhaken (Fig. 4, *A''*), welche ihrer morphologischen Bedeutung nach dem zweiten Antennenpaare der Copepoden entsprechen. Dieselben sind gelenkig mit einem complicirten Chitingerüste verbunden. Wir finden dasselbe hier ähnlich wie Prof. C. Claus[1]) bei *Chondracanthus gibbosus* aus

---

[1]) Prof. C. Claus, Über den Bau und die Entwicklung parasitischer Crustaceen. Cassel 1858.

drei Theilen zusammengesetzt. Wir haben für jeden Haken einen Chitinring (Fig. 4, *R*), welcher aber in der Medianlinie fest mit dem Andern verbunden ist; dann jederseits den aus mehreren, gegen einander gelenkig verbundenen Hakenträger (Fig. 4, *T*) und endlich den Klammerhaken selbst. Besser als jede weitläufige Beschreibung orientirt die Abbildung, an welcher auch der leicht erkennbare Haken bewegende Muskel (Fig. 4, *m*) veranschaulicht ist. Im Ruhezustand sind die Haken gegen einander geschlagen einer geschlossenen Zange vergleichbar. Bei Contraction der Muskeln werden dieselben offenbar auseinander gezogen, so dass sich gewissermassen die Zange öffnet. Die Haken, die Hauptwaffe zur Fixirung an den Kiemen des Wirthes, bestehen aus einem fast rechtwinkelig gebogenen, hohlen Chitinschenkel, dessen distales Ende in eine feine Spitze ausläuft, während die breitere Basis, gelenkig mit dem Hakenträger verbunden ist. In bedeutendem Abstande folgen nun die Mundtheile (Fig. 5), deren Zurückführung auf die Mundwerkzeuge der freilebenden Copepoden bereits von Prof. C. Claus[1]) für *Chondracanthus gibbosus* versucht wurde. Den Mundtheilen dieser Art schliessen sich auch die der vorliegenden Form an, und sind auch hier Mandibeln und tasterartige Maxillen, von C. Heller als Palpen zusammengeworfen, deutlich unterscheidbar. Eine kurze chitinige Oberlippe (Fig. 5, *Obl*) überragt theilweise das vordere Kieferpaar, die Mandibeln (Fig. 5, *Md.*). Diese bestehen aus einem Chitinstabe, der an seiner Innenseite mit einer breiten sägeartig eingekerbten Schneide versehen ist. Auf die Mandibeln folgt bei *Chondracanthus angustatus* an einem kurzen chitinigen Fortsatze angefügt, ein tasterähnliches Stück (Fig. 5, *Mx.*), welches bei *Chondracanthus angustatus* bei weitem entwickelter als bei den anderen verwandten Arten erscheint und bestimmter als in irgend einer andern Chondracanthusform als Maxille erkannt wird. Dann folgen die beiden Kieferfusspaare (Fig. 5, *Mf'* und *Mf''*), von welchen das Vordere zweigliedrig ist und eine kurze Borste trägt. Das Endglied ist langgestreckt, an seiner Innenseite mit einer Einkerbungen zeigenden Schneide versehen. Das zweite Kieferfuss-

---

[1]) l. c.

paar ist bedeutend länger, dreigliedrig, das Endglied desselben krallenförmig. In der Medianlinie der Rückenfläche erstreckt sich durch den ganzen Kopf ein Chitinstab (Fig. 3, *ch*), der sich am Stirnrande verbreitert und nach beiden Seiten hakenförmig umbiegend, in den Chitinring der Klammerhaken übergeht und so dem Zwecke entspricht, als Befestigung für zahlreiche Muskeln, als Stütze des Kopfes überhaupt und insbesondere als Stütze für das Chitingerüste der Klammerhaken zu dienen.

Der überaus langgestreckte Thorax trägt die übrigen fünf Paare der erwähnten zipfelförmigen Anhänge. Seitlich ventralwärts an dem kurzen nicht deutlich abgesetzten Segmente, welches wie bei andern Arten als halsartiger Verbindungsabschnitt betrachtet werden kann, entspringt das erste Zipfelpaar des Brustabschnittes (Fig. 1, *F'*), morphologisch dem vorderen Beinpaare gleichwerthig. In einiger Entfernung hinter demselben an der Rückenseite das zweite Zipfelpaar (Fig. 1. *Z''*) als Ausläufer des Segmentes selbst. Das dritte unterhalb des zweiten befestigte Paar (Fig. 1, *F''*) gehört wiederum der Bauchfläche an und entspricht dem zweiten Beinpaare, bleibt aber wie das vordere Paar einfach und ungetheilt, während bei anderen Chondracanthusarten (*Chondracanthus gibbosus* und *Chondracanthus cornutus*) die entsprechenden Schläuche gabelig gespalten sind und in den beiden Anhängen die Ruderäste der Extremitäten wiederholen. Ungefähr in der Mitte des Thorax entspringt seitlich das vierte bedeutend kleinere Paar (Fig. 1, *Z'''*), während das fünfte Zipfelpaar, das kleinste von allen, am Ende des Thorax liegt. (Fig. 1. *Z''''*).

Der Thorax ist, wie bereits erwähnt, lang gestreckt, nahezu cylindrisch in der Nähe des Kopfes 0.65^{mm}, am distalen Ende 0.45^{mm} breit. Sein dorso-ventraler Durchmesser beträgt durchschnittlich 0.46^{mm}, sein seitlicher Durchmesser 0.6^{mm}.

Es folgt nun der dritte bedeutend reducirte Körperabschnitt, der bloss aus dem 0.23^{mm} langen Genitalring (Fig. 2, G) und einem 0.1^{mm} breiten, 0.25^{mm} langen in zwei Spitzen auslaufenden Endsegmente (Fig. 2, *Fu.*) besteht. Die beiden spitzen Ausläufer entsprechen wohl der Furca. Dieselben sind

ungefähr in der Mitte des Innenrandes mit einer dornartigen Hervorragung versehen.

Die äussere Körperhülle unseres Parasiten wird von einer glatten, chitinisirten lederartigen Cuticula von 0.03^{mm} Dicke gebildet, welche jedoch an den zipfelförmigen Anhängen bei starker Vergrösserung (etwa Hartnack Ocul. 2 Obj. 8, off. Tubus) mit äusserst feinen kurzen Börstchen dicht besetzt erscheint und wie bei allen Arthropoden als erhärtetes Ausscheidungsproduct einer unterliegenden, zelligen Matrix zu betrachten ist.

Innerer Bau.

Nervensystem. Sehr deutlich lässt sich ein kleines Gehirn nachweisen. Dasselbe liegt als oberes Schlundganglion über dem Aesophagus, unter einer Menge Nackenmuskeln versteckt, welche die Verfolgung der Umrisse einigermassen erschweren (Fig. 3, *N*). An einem unmittelbar unter der Oberlippe geführten Schnitt erkennt man, dass das Gehirn aus zwei an dem Schlund nach unten ziehenden Theilen besteht, welche ihrerseits wieder ohne besondere Commissur an das ebenso gebildete untere Ganglion stossen. Jederseits zweigt sich vom vordern Gehirn ein nach vorne ziehender Nervenstrang ab; es ist diess das Nervenpaar, welches zu den ersten Antennen tritt. Ein zweites Nervenpaar sah ich vom Hinterrande des Gehirnes nach hinten verlaufen. Von Sinnesorganen sind zunächst die vordern Antennen mit ihren feinen bereits erwähnten Börstchen (Fig. 3, *A'*) zu erwähnen. Dem Gehirne liegt ein unpaarer röthlich-gelber Pigmentfleck, das bedeutend rückgebildete Auge auf (Fig. 3, *P*), welches freilich ebenfalls unter den Nackenmuskeln versteckt, schwerlich noch als Sehorgan in Betracht kommen dürfte, sondern nur im Jugendzustande als Auge thätig, diese Bedeutung im Zusammenhange mit dem Parasitismus von dem Zeitpuncte der Anheftung an den Kiemen eines Wirthes verloren haben dürfte.

Verdauungsapparat. Die Mundöffnung führt in einen kurzen mit einer Reihe von Ringmuskeln versehenen Aesophagus, welcher nach der Rückenfläche und der Stirne hinziehend, von einer am Chitinstabe des Kopfes inserirten Muskelgruppe sus-

pendirt, dann nach hinten umbiegend, in den gleich weit verlaufenden, durch den ganzen Thorax sich erstreckenden Magendarm übergeht (Fig. 1, *D*). Ich vermochte weder einen Enddarm noch eine Afteröffnung nachzuweisen, die vielleicht bei allen Chondracanthusarten fehlen. Prof. C. Claus[1]) hat bereits darauf hingewiesen, dass das Ermangeln der Afteröffnung sich in der Weise erklären dürfte, dass die vom Thiere aufgenommene Nahrung das Blut seines Wirthes sei, und daher vollständig ohne feste Überreste in den Organismus übergeführt wird. Eine Leber fehlt gänzlich, dagegen ist das Verdauungsrohr durchwegs mit bis 0.02mm grossen, in das Lumen bläschenartig vorragenden, bräunlich pigmentirten Drüsenzellen ausgekleidet. Dieselben sind mit einer feinkörnigen Masse erfüllt und enthalten einen circa 0.004mm messenden Kern, mit Kernkörperchen. Nach Innen zieht über diese Zellen eine äusserst dünne Intima, während nach aussen die bindegewebige *Tunica propria* mit der Muscularis das eigentliche Verdauungsrohr bildet.

Geschlechtsorgane. Ausser dem Verdauapparat finden wir in der Leibeshöhle nur noch die Geschlechtsorgane, welche hier eine bedeutende räumliche Entwicklung zeigen. Von einem eigentlichen Ovarium, wie es bei den Copepoden in der vordern Leibesregion dorsal, meist dicht hinter dem Kopfe gefunden wird, glaube ich mich nicht mit Sicherheit überzeugt zu haben. Dicht hinter dem Kopfe liegt dem Darm zwar eine kleine birnförmige Anschwellung auf, von welcher aus die Oviducte paarig nach dem Geschlechtsringe verlaufen (Fig, 3, *b*), doch vermochte ich in derselben keine Spur älterer oder jüngerer Keime nachzuweisen.

Es scheinen hier vielmehr die Wandungen der Theile, welche die Eier fortleiten und nach der Lage den Oviducten der Copepoden entsprechen, die Keimbereitung zu besorgen und die Bedeutung von Ovarien zu haben, was sich insbesondere aus dem Umstande ergibt, dass in denselben, zwischen den grossen ausgebildeten Eizellen an verschiedenen Stellen ganz kleine derartige, erst in der Bildung begriffene Zellen liegen. Je nach der grösseren oder geringeren Menge der bereiteten Eizellen,

---

[1]) L. c.

bilden sich an dem Ovarium Blindsäcke, welche unmittelbar nach der erwähnten birnförmigen Anschwellung abgehen und dem Darm dorsal und ventral anliegend, nach hinten verlaufen, so dass man gewöhnlich auf jeder Seite einen und auf und unter dem Darm je zwei mit Eizellen gefüllte Schläuche findet (Fig. 2 und 3, *Od*). Die Oviducte münden jederseits in das Genitalsegment (Fig. 2, *G*), an welchem sich jederseits ein ringförmiges Gerüste von kräftigen Chitinspangen als Umgrenzung abhebt. Zahlreiche Muskeln, die sich an den Chitinspangen desselben ansetzen, dienen zum Öffnen der spaltförmigen Vulva. In das hintere Ende der Oviducte münden die Kittdrüsen; dieselben erstrecken sich als paarige schlauchförmige Organe, dorsal zu den Seiten des Darmes verlaufend bis in den Kopf und heben sich durch ihren hellen, stark lichtbrechenden, fettartig glänzenden Inhalt und unregelmässige Einkerbungen von den dunkelkörnigen Ovarien scharf ab (Fig. 2 u. 3, *Kd.*).

Musculatur. Eine aus sehr starken Längsbündeln bestehende Hautmusculatur schliesst sich nach Innen an das Integument an, während die verschiedenen Organe durch zahlreiche vom Rücken zur Bauchfläche und von einer Seite zur andern die Leibeshöhle durchsetzende Muskeln in ihrer Lage fixirt erscheinen. Besonders zu erwähnen sind die dorsalen und ventralen Längsmuskeln des Thorax, welche sich als Faserungen über und unter dem Darm vom Genitalring aus durch den ganzen Körper bis in den Kopf erstrecken; ferners treten im Kopfe zahlreiche Muskeln hervor, die theils zur Bewegung der Antennen und der Mundtheile dienen, theils den Aesophagus suspendiren (Fig. 3). Schliesslich bemerke ich noch, dass sich auch in die zipfelförmigen Anhänge Muskeln erstrecken.

Vergleicht man meine Beschreibung mit der von Prof. Heller gegebenen, so treten manche bedeutende Unterschiede hervor, welche Zweifel an der Identität unserer beiden Thiere wachrufen könnten. Der wichtigste Unterschied ist wohl der, dass Prof. Heller am Thorax nur vier Paare von Anhängen und einen davon als gespalten beschreibt, während ich deren fünf erkenne, welche sämmtlich einfach bleiben. Prof. Heller hat das zweite Paar offenbar mit dem dritten zu-

sammengezogen und als zweizipfeligen Anhang dargestellt. Ein weiterer Unterschied zeigt sich ferners beim Vergleiche meiner Abbildung des Kopfes und der Mundtheile, mit der von Prof. Heller gegebenen. Doch hier genügt wohl ein Blick auf Prof. Heller's Abbildung, um klar zu machen, dass derselbe nur eine mehr schematische Zeichnung zu geben beabsichtigte, und dass sich daraus auch die Ursache der Verschiedenheit von selbst ergibt. Als wichtiger Grund für die Identität unserer beiden Formen ist ausser der sonst herrschenden grossen Übereinstimmung der gleiche Aufenthalt beider auf den Kiemen desselben Wirthes, nämlich von *Uranoscopus scaber*, hervorzuheben. Heller fand seinen Parasiten an Uranoscopusformen des Mittelmeeres, meine stammen aus der Adria, einem Theil des Mittelmeeres[1]).

Männliche Form.

Das bis jetzt noch nicht gekannte Männchen (Fig. 6 u. 7) findet sich fast an jedem geschlechtsreifen Weibchen, in der Regel nur in einfacher Zahl am Genitalsegmente festgeklammert (Fig. 2, ♂). Wir haben es hier mit einem sogenannten Pigmäen-Männchen von 0.35 bis 0.54^{mm} Länge zu thun. Über Bedeutung und Ursache dieses so gewaltigen Dimorphismus der beiden Geschlechter hat sich Prof. C. Claus in der bereits mehrfach erwähnten Arbeit über *Chondracanthus gibbosus* schon so eingehend ausgesprochen, dass ich nur dessen Worte wiederholen könnte und daher nicht weiter auf diesen Punct einzugehen brauche.

Im Allgemeinen wiederholt das Männchen den Bau des Weibchens. Die drei Hauptabschnitte des Copepodenkörpers lassen sich wieder getrennt nachweisen (Fig. 6 und 7). Wir haben den Kopf als Träger der ersten und der zu Klammerhaken umgewandelten zweiten Antennen (*A'* und *A''*) und der

---

1) Wenn man übrigens die von Prof. Heller gegebene Abbildung mit seiner Beschreibung vergleicht, wird man sich wundern, die von ihm angeführten Charaktere nicht wieder zu finden; dies beruht auf einer Verwechslung der beiden Figuren 2 und 3 auf Tafel XXIII, indem, wie ich mich durch Vergleichung des Textes mit den respectiven Figuren überzeugte, Fig. 2 den *Chondracanthus alatus* und Fig. 3 den *Chondracanthus angustatus* darstellt.

Mundwerkzeuge (Fig. 7, *Md*, *Mx*, *Mf'* und *Mf''*). Auf diesen folgt der Thorax, der im Vergleiche zum weiblichen Körper in drei deutliche Segmente zerfällt, von denen die beiden ersten je ein Paar rudimentärer Fusshöcker (Fig. 7, *F'*, und *F''*) tragen, das vierte birgt die beiden Geschlechtsöffnungen und gehört somit dem Abdomen an, welches auch hier mit zwei Furcalanhängen abschliesst (Fig. 6 und 7, *Fu*). Die ersten Antennen sowie die Mundtheile zeigen dieselben Verhältnisse, wie ich sie eben für das Weibchen beschrieben habe. Anders verhält es sich mit den zweiten Antennen, den Klammerhaken. Dieselben sind verhältnissmässig kürzer, jedoch viel breiter als beim Weibchen (Fig. 7, *A''*), so dass sie mehr das Ansehen einer gedrungenen kräftigen Kralle haben. Auch werden sie von einem minder complicirten Chitingerüste, einem einfachen Chitinring für jeden Haken, getragen. Der Kopf ist ausserdem durch den Besitz eines Stirnzapfens (Fig. 7. *St.*) ausgezeichnet. Die von den beiden ersten Thoracalsegmenten getragenen rudimentären Fussstummel lassen noch den ursprünglichen Bau als Spaltfüsse erkennen, da auf das den Fuss eigentlich bildende Basalglied zwei kleine, je eine Schwimmborste tragende Papillen folgen. Die Furcalanhänge werden von zwei kurzen konischen Zipfeln gebildet. Nur bei einem einzigen etwas kleineren Männchen fand ich, dass sich jeder der Furcalanhänge in zwei kleinere Zipfel spaltete.

Betreffs der innern Organisation unterscheiden sich Männchen und Weibchen durch eine ungleiche Ausbildung der Sinnesorgane und die verschiedenen Geschlechtsorgane. Am Kopfe befindet sich, dem deutlich erkennbaren Gehirne aufliegend, ein dreitheiliges Auge (Fig. 6 und 7 *P*). Nach den ersten Antennen zieht wahrscheinlich auch jederseits ein Nervenstrang und versorgt die auf denselben befindlichen Papillen mit den feinen Börstchen, wie es beim Weibchen der Fall ist. Der Aesophagus setzt sich hier auch in den sich bis zum Abdomen erstreckenden cylindrischen afterlosen Magendarm fort. Analog der vom Prof. C. Claus für das Männchen von *Chondracanthus gibbosus* gegebenen Beschreibung des Geschlechtsapparates liegen die paarigen Hoden (Fig. 6 und 7 *H*) dem Darm dorsal lateral an, sich als einfache Säcke durch das erste Thoracalsegment bis in den untern Theil des Kopfes erstreckend.

Die paarigen 0.02^{mm} breiten Ausführungsgänge verlaufen fast geradlinig bis zum Abdomen, in welchem sie sich zu einem 0.085^{mm} langen und 0.04^{mm} breiten eiförmigen Sacke erweitern, in welchen die Samenfäden zu Spermatophoren zusammengeballt werden. Von Muskeln wären besonders hervorzuheben die den Kopf durchsetzenden Motoren der Antennen und Mundtheile, sowie zwei, wie beim Weibchen, den ganzen Körper durchsetzende, unter und auf dem Darme gelegene Längsbündel.

Erklärung der Tafeln.

Fig. 1. Ein ganzes weibliches Thier bei schwacher Vergrösserung.
Fig. 2. Ende des Thorax mit Abdomen und Furcalanhängen desselben mit angeklammertem Männchen, stark vergrössert, von der Bauchseite.
Fig. 3. Kopf und vorderer Theil des Thorax desselben, stark vergrössert, von der Rückseite.
Fig. 4. Vorderer Kopftheil des Weibchens mit den zweiten Antennen und deren Chitingerüste, stark vergrössert, von der Bauchseite.
Fig. 5. Die Mundtheile der einen Seite desselben stark vergrössert.
Fig. 6. Ein Männchen stark vergrössert, von der Rückenseite.
Fig. 7. Dasselbe von der Seite.

A' erste Antenne.
A'' zweite Antenne (Klammerhaken).
b birnförmige Anschwellung (Ovarium?)
ch Chitinstab des Kopfes.
D Darm.
E Eiersäckchen.
F' und F'' reducirte Fusspaare.
G Genitalsegment (Abdomen).
Fu Furcalanhänge.
Kd Kittdrüse.
m Muskel.
Md Mandibel.
Mf' und M f'' erster und zweiter Kieferfuss.
Mx Maxilartaster.
N Gehirn.
Obl. Oberlippe.
Od Oviduct.
P Auge (Pigmentfleck).
R Chitinring der Klammerhaken.
T Hakenträger.
Ulb Unterlippe.
Z', *Z''*, *Z'''* und *Z''''* erstes, zweites, drittes, viertes Zipfelpaar.
♂ Männchen.



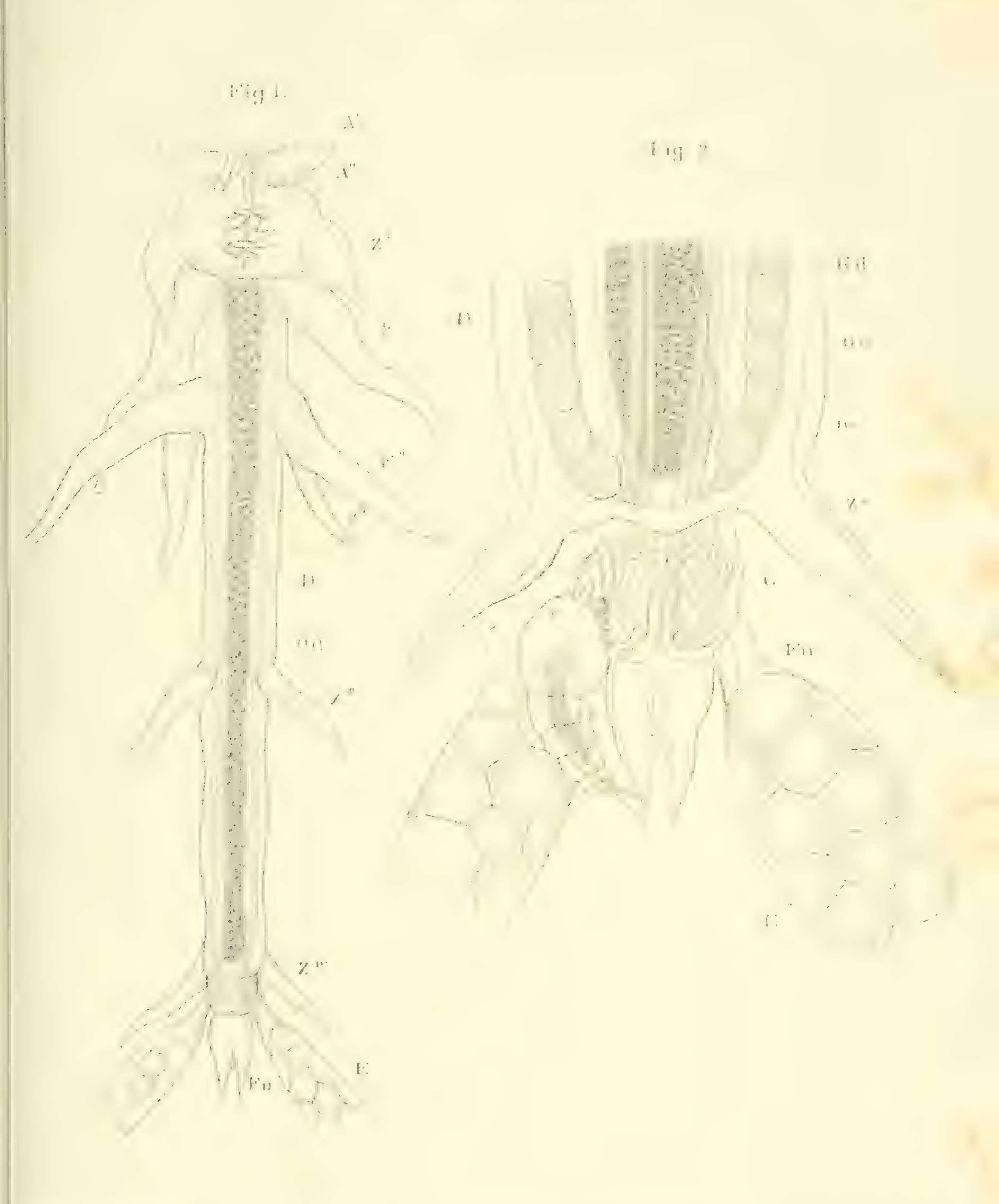

Fig. 1.
A'
A''
Z'
F
F''
D
Od
Z''
Z'''
Fu
E
Fig. 2.
Od
D
Z''
C
Fu
C



Fig. 3.

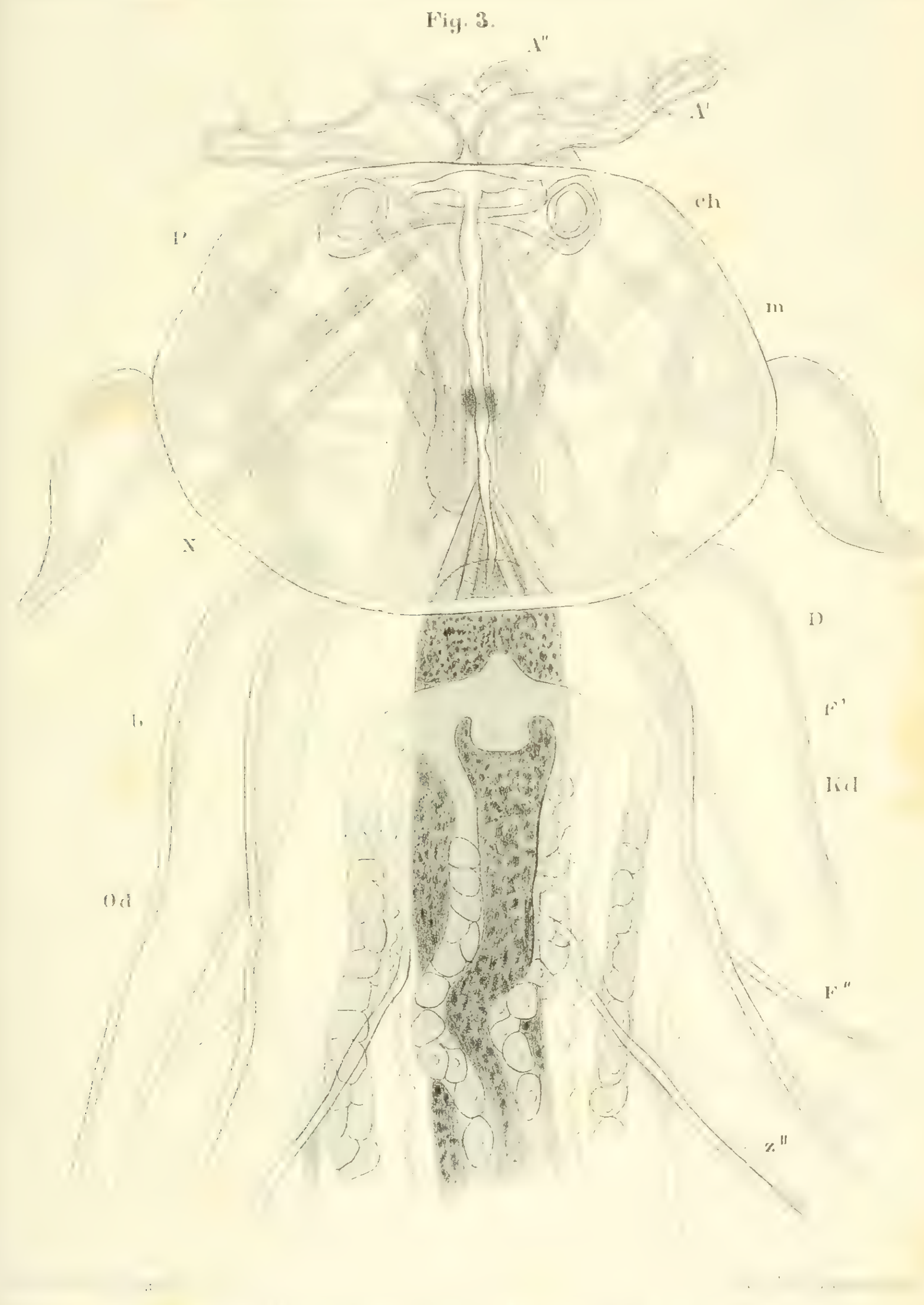





Fig. 6.
A''
A'
P
N
D
H
G
Fu
Fig. 4.
A'
A''
R
m
ch
T
Fig. 5.
Obl
Md
Mx
Ulb
Mf'
m
Mf''
Fig. 7
St
A'
A''
R
Obl
Md
Mx
Mf'
Mf''
P
N
H
D
F'
F''
m
G
Fu



SITZUNGSBERICHTE

DER

KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

LXXIV. Band.

ERSTE ABTHEILUNG.

10

Enthält die Abhandlungen aus dem Gebiete der Mineralogie, Botanik, Zoologie, Geologie und Paläontologie.



XXVI. SITZUNG VOM 7. DECEMBER 1876.

Der Präsident gibt Nachricht von dem am 8. November d. J. zu Dorpat erfolgten Ableben des Ehrenmitgliedes der Classe des kais. russischen Geheimrathes Karl Ernst v. Baer.

Die anwesenden Mitglieder geben ihr Beileid durch Erheben von den Sitzen kund.

Die Direction des k. k. militär-geographischen Institutes übermittelt Fortsetzungen der Generalkarte von Mitteleuropa, und zwar 12 Blätter der provisorischen Ausgabe, enthaltend die Länder Serbien, Bosnien, Herzegowina und Montenegro, ferner weitere 6 Blätter der Specialkarte der österr.-ungar. Monarchie von den Umgebungen Wiens nebst einer Karte des Ortler-Gebirges und einer Karte der Dolomit-Gruppen.

Herr Ottomar Novák, Assistent für Paläontologie am Nationalmuseum zu Prag, übersendet zu seiner für die Denkschriften bestimmten Abhandlung, betitelt: „Beitrag zur Kenntniss der Bryozoën der böhmischen Kreideformation" die zweite Abtheilung, welche die Cyclostomata behandelt.

Herr Linienschiffslieutenant H. Končicky in Pola übermittelt eine Abhandlung unter dem Titel: „Studien über die geologische Entstehung und fortschreitende Weiterentwicklung des nordalbanesischen Küstenlandes".

Das c. M. Herr Prof. E. Mach übersendet eine Arbeit des Herrn W. Rosický, Assistent an der Universität zu Prag, betitelt: „Neue Beobachtungen über Geissler'sche Röhren".

Das w. M. Herr Prof. E. Suess überreicht eine Abhandlung des Herrn Prof. H. Höfer in Klagenfurt über das Erdbeben von Belluno am 29. Juni 1873.

An Druckschriften wurden vorgelegt:

Academy of Natural Sciences of Philadelphia: Proceedings. Part I—III. 1875. Philadelphia, 1875 & 1876; 8°.

— of Science of St. Louis: The Transactions. Vol. III. Nr. 3. St. Louis, 1876; 8°.

Akademie der Wissenschaften, königl. Schwedische. Öfversigt af Förhandlingar. 33. Årgången. Nr. 4 & 5. Stockholm, 1876; 8°.

— — Königl. Bayer., zu München: Sitzungsberichte der philosophisch-philologischen u. historischen Classe. 1876. Bd. I. Heft 3. München, 1876; 8°.

— — Königl. Preuss., zu Berlin: Monatsbericht. Juli 1876. Berlin, 1876; 8°.

Apotheker-Verein, allgem. österr.: Zeitschrift (nebst Anzeigen-Blatt). 14. Jahrg. (1876), Nr. 33 & 34. Wien, 1876; 8°.

Archiv der naturwissenschaftlichen Landesdurchforschung von Böhmen. III. Band. II. Abtheilung. 3. Heft. Prag, 1876; 4°.

Astronomische Nachrichten. (Bd. 88. 20—23.) Nr. 2108—2211. Kiel, 1876; 4°.

Bärenbach, Friedrich v.: Herder als Vorgänger Darwins und der modernen Naturphilosophie. Beiträge zur Entwicklungslehre im 18. Jahrhunderte. Berlin, 1877; 8°.

Clausius, R.: Über die Behandlung der zwischen linearen Strömen und Leitern stattfindenden ponderomotorischen und elektromotorischen Kräfte nach dem elektrodynamischen Grundgesetze. Bonn; 8°.

Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences. Tome LXXXIII, Nr. 20 & 21. Paris, 1876; 4°.

Franchini Giuseppe: La Terra non gira intorno al Sole. Napoli, 1876; 4°.

Fresenius, R. Dr. Analyse der warmen Quelle zu Assmannshausen. Wiesbaden, 1876; 8°. — Chemische Analyse der Mineralquelle bei Biskirchen im Lahnthale. Wiesbaden, 1876; 8°. — Analyse der Mineralquelle bei Birresborn in der Eifel. Wiesbaden, 1876; 8°. — Analyse der fünf Eisenquellen in Bad Neudorf in Böhmen. Wiesbaden, 1876; 8°.

Geological and Geographical Survey of the Territories of the United States: Bulletin. Vol. II. Nr. 2 & 3. Washington, 1876; 8⁰.

Gesellschaft, Deutsche chemische, zu Berlin: Berichte. IX. Jahrgang, Nr. 16 & 17. Berlin, 1876; 8⁰.

— Naturforschende, in Zürich: Vierteljahrsschrift. 19. Jahrg. 1.—4. Heft. Zürich, 1874; 8⁰. — 20. Jahrg, 1.—4. Heft. Zürich, 1875; 8⁰.

— österr., für Meteorologie: Zeitschrift. XI. Band. Nr. 20—22. Wien. 1876; 4⁰.

Gewerbe-Verein, n.-ö.: Wochenschrift. XXXVII. Jahrgang. Nr. 47 & 48. Wien, 1876; 4⁰.

Gradmessung, Europäische: Verhandlungen der vom 20.—29. September 1875 in Paris vereinigten permanenten Commission zugleich als Generalbericht für das Jahr 1875. Berlin, 1875; 4⁰.

Ingenieur- & Architekten-Verein, österr.: Wochenschrift. I. Jahrgang. Nr. 48 & 49. Wien, 1876; 4⁰.

Institut, k. k. militär-geographisches: Provisorische Ausgabe der Serbien, Bosnien, Herzegowina und Montenegro enthaltenden Blätter der Generalkarte von Central-Europa im Masse von 1:300.000 d. N. 12 Blätter Umgebung Wiens, 6 Blätter. — Ortler Dolomit. Gruppen von Ampezzo, Buchenstein, Cadore, Enneberg, Höllenstein, Pragser und Sexton.

— königl. preussisches, geodätisches: Das Präcisions-Nivellement. I. Band. Arbeiten in den Jahren 1867—1875. Berlin, 1876; 4⁰. Massvergleichungen. 2. Heft. Berlin, 1876; 4⁰. — Astronomisch-geodätische Arbeiten im Jahre 1875. Berlin, 1876; 4⁰.

— geodätisches: Das rheinische Dreiecksnetz. 1. Heft. Die Bonner Basis. Berlin, 1876; 4⁰.

Istituto, R., Veneto di Scienze, Lettere ed Arti: Memorie. Vol. XIX. Parte I—III. Venezia, 1876; 4⁰.

Lea Isaac: A Catalog of the published works from 1817 to 1876. Philadelphia, 1876; 8⁰. — Further notes on „Inclusions" in Gems etc. Philadelphia, 1876; 8⁰.

Lesehalle, akademische, an der k. k. Universität zu Wien: Sechster Jahresbericht. 1875—76; Wien, 1876; 8°.

Mittheilungen aus J. Perthes' geographischer Anstalt. XXII. Band, 1876. 10. & 11. Heft. Gotha; 4°.

— Mineralogische, gesammelt von G. Tschermak. Jahrgang 1876. 3. Heft. Wien, 1876; 8°.

Nature. Vol. XV. Nr. 369. London, 1876; 4°.

Repertorium für Experimental-Physik etc., von Ph. Carl. XII. Band, 6. Heft. München, 1876; 8°.

„Revue politique et littéraire“ et „Revue scientifique de la France et de l'étranger.“ VI[e] Année, 2[me] Série, Nr. 22. Paris, 1876; 4°.

Società degli Spettroscopisti Italiani: Memorie. Anno 1876. Dispensa 10[a]. Palermo; 4°.

Société des ingénieurs civils: Séance du 2 Juin 1876 — 3 November 1876; 8°.

— — — — Mémoires et compte rendu des travaux. 3[e] Série, 29[e] Année, 4[e] Cahier. Juillet et Août 1876. Paris, 1876; 8°.

— des Sciences de Nancy: Bulletin. Série II. — Tome II. Fasc. IV, 9[e] année 1876. Paris, 1876; 8°.

— des Sciences naturelles de Neuchâtel. Bulletin. Tome X, 3[e] cahier. Neuchâtel 1876; 8°.

— Impériale de Médecine de Constantinople: Gazette médicale d'Orient. XX[me] Année, Nr. 5—7. Constantinople, 1876; 4°.

Society, The Royal Astronomical, of London: Monthly Notices. Vol. XXXVI, Nr. 9. Supplementary number. London, 1876; 8°.

Verein der Wiener Handels-Akademie: Vierter Jahresbericht. 1876. Wien, 1876; 8°.

— für Naturkunde zu Zwickau: Jahresbericht 1874 & 1875. Zwickau, 1875 & 1876; 8°.

— naturwissenschaftlicher zu Magdeburg: Abhandlungen. Heft 7. Magdeburg 1876; 8°.

Wiener Medizin. Wochenschrift. XXVI. Jahrgang, Nr. 48 & 49 Wien, 1876; 4°.

Zeitschrift des Ferdinandeums für Tirol und Vorarlberg. III. Folge. XX. Heft. Innsbruck, 1876; 8°.

Die Schalendrüse der Copepoden.

Von dem c. M. Professor Dr. C. Claus.

(Mit 1 Tafel.)

(Vorgelegt in der Sitzung am 9. November 1876.)

Nachdem in dem letzten Decennium durch zahlreiche faunistische Arbeiten das Gebiet der Copepoden eine grosse Bereicherung erfahren hat, und auch durch anatomische und entwicklungsgeschichtliche Untersuchungen das morphologische Verständniss dieser Formengruppe in hohem Grade gefördert wurde, scheint es mir an der Zeit zu sein, dem feineren Baue des Copepodenleibes vom Neuem die Aufmerksamkeit zuzuwenden. Denn nach dieser Seite hin ist unsere Kenntniss im Vergleich zu anderen Crustaceenordnungen z. B. der Phyllopoden und Cladoceren zurückgeblieben. Was ich bereits vor beinahe 14 Jahren in dem Vorwort zu meiner Monographie der freilebenden Copepoden aussprach, dass späterer Beobachtung für die Histologie und Entwicklungsgeschichte ein weites Feld zurückgelassen sei, hat heute noch volle Geltung. Meine seit jener Zeit gemachten Erfahrungen, durch die ich hoffe zur Ergänzung der Lücken einen Beitrag liefern zu können, bin ich leider durch anderweitige Arbeiten verhindert, in abgerundeter umfassender Darstellung zu veröffentlichen; ich muss mich damit begnügen, in mehreren, gelegentlich zusammenzustellenden kleineren Aufsätzen die Beobachtungen über den feineren Bau einzelner Organe zur Publikation zu bringen.

Gegenstand der vorliegenden kleinen Mittheilung ist die Schalendrüse, welche bekanntlich bei den Cladoceren und Phyllopoden wenigstens in morphologischer Hinsicht durch Arbeiten jüngeren Datums zu einem gewissen Abschluss gelangte, während wir bislang über das homologe Organ der Copepoden noch immer sehr wenig wissen. Freilich stehen der eingehenden

Verfolgung und dem vollständigen Ueberblick dieses Organes bei den Copepoden auch bedeutendere Schwierigkeiten entgegen, die vornehmlich in der geringen Durchsichtigkeit des Integuments und der häufigen Pigmentirung der an sich trübkörnigen Hypodermis begründet sind.

Die ersten Mittheilungen über die Schalendrüse unserer Crustaceenordnung verdanken wir bekanntlich W. Zenker[1], der dieselbe in seiner oft citirten Arbeit über die Cyclopiden des süssen Wassers für *Cyclops quadricornis* und *Cyclopsine castor* als mehrfach gewundenen Canal von ziemlich stark lichtbrechenden Wandungen beschreibt. Die drüsige Structur der letzteren blieb ihm unbekannt und konnte weder im Verlauf des Canals noch an dem (von Zenker übrigens nicht beobachteten) blinden Ende nachgewiesen werden. Offenbar aber sei die farblose oder auch lebhaft gefärbte Flüssigkeit, welche bei *C. quadricornis* den Inhalt des ganzen Canals bildet, das Product einer Absonderung. Der Canal scheine in der Nähe des Mundes an nicht genau zu bestimmender Ortlichkeit auszumünden.

Fr. Leydig[2], welcher die gleiche Drüse auch bei *Canthocamptus staphylinus* beobachtete, unterscheidet an dem gewöhnlich in 3 Schlingen zusammengelegten Drüsencanal ein helles Lumen und eine aus Tunica propria und zelligem Belag gebildete Wandung, ohne jedoch über Ausmündung und Function bestimmtere Angaben machen zu können. Ebenso wie Zenker betrachtet unser Autor die Schalendrüse unrichtigerweise als homologes Organ der grünen Drüse der Dekapoden, die doch bekanntlich an der zweiten Antenne ausmündet, also einem weit vorausliegenden Segmente zugehört. Die Abbildung, welche Leydig von dem gewundenen Drüsencanal der *Cyclopsine castor* gibt, stellt in der That mehrere Schleifen desselben in nahezu correctem Lagenverhältniss dar, ist jedoch unvollständig geblieben. Seitdem wir wissen, dass der blinde Endtheil oder besser der Anfangsabschnitt der Schalendrüse bei Phyllopoden und

[1] W. Zenker. Über die Cyclopiden des süssen Wassers. Wiegmanns Archiv für Naturgeschichte 1854.

[2] Fr. Leydig. Bemerkungen über den Bau der Cyclopiden. Wiegmanns Archiv für Naturgeschichte 1859. Derselbe. Naturgeschichte der Daphniden 1860, pag. 21.

Cladoceren ein mit eigenthümlichem Zellbelag bekleidetes Säckchen darstellt, haben wir nach diesem Abschnitt, dem offenbar eine wesentliche Bedeutung für die Secretion und Function der Drüse zukommt, auch an dem gleichwerthigen Organ der Copepoden zu suchen.

Für *Cyclopsine castor* (Fig. 1) ist es nicht schwer, den von mir als ampullenförmiges Säckchen bezeichneten Abschnitt aufzufinden und zu zeigen, dass derselbe nicht nur die vollkommen gleiche Lage ventralwärts vom Schleifencanal einhält, sondern auch einen ganz ähnlichen Epitelialbelag trägt, wie bei den Daphniden (Fig. 1 *AS*). Bei genauer Verfolgung des Verlaufes den der lange gewundene Drüsencanal mit feinkörniger drüsiger Parietalschicht und hellem Lumen nimmt, überzeugt man sich sofort, dass derselbe ebenso wie dort aus einer innern und äussern Schleife besteht, von denen die erstere mit ihrem absteigenden Schenkel (*a*) und aufsteigendenden Schenkel (*a'*) die Lage der inneren Schleife der dortigen Schalendrüse wiederholt. Nur darin besteht eine Abweichung, dass sich beide Schenkel nicht mit ihren Wandungen berühren, sondern in weitem Abstand auseinanderlaufen. Dagegen nimmt die äussere Schleife einen ganz anderen Weg, indem der absteigende Schenkel (*b*) nicht an der Dorsalseite der inneren Schleife herabsteigt, sondern ventralwärts umbiegt und eine vorwiegende Longitudinal-Richtung einhält. Der aufsteigende Schenkel (*b'*) der äussern Schleife verläuft umgekehrt an der Rückenseite der Innenschleife, um fast oberhalb derselben in den tiefer liegenden Endgang (*d*) überzugehen, welcher sich unterhalb und theilweise von dem ampullenförmigen Säckchen wie zur Bildung eines Reservoirs (*B*) erweitert. Im Zusammenhange mit dem Verlauf der äusseren Schlinge fällt auch der für die Daphniden so charakteristische dorsale Zipfel, sowie die dort noch häufige, aber minder constante accessorische Vorderschlinge hinweg. Über die Endigungsweise und die Ausmündungstelle des Endgangs habe ich bei *Cyclopsine castor* keinen sichern Aufschluss gewinnen können, mindestens wird nach Massgabe des bei manchen marinen Copepoden leicht zu

---

[1] Vergl. C. Claus, die Schalendrüse der Daphniden Zeitschrift für wissenschaftliche Zoologie 1874.

constatirenden Verhaltens sehr wahrscheinlich, dass der Endgang in den äussern (obern) Kieferfuss eintritt. Auch bei den Lernaecopoden liegt die bereits in früheren Arbeiten von mir als Äquivalent der Schalendrüse gedeutete Drüse im verwachsenen, armförmigen Maxillarfuss, welcher jener Gliedmasse entspricht.

Von den marinen Calaniden, Pontelliden und Corycaeiden war bislang die Schalendrüse nicht bekannt. Mir selbst war es früher trotz mehrfacher Bemühungen nicht geglückt, dieses Organ auch nur in rudimentärer Form aufzufinden. Mit den Jahren lernt man jedoch sorgfältiger untersuchen und schärfer beobachten. So bin ich denn bei erneuerten Versuchen, diese Drüse in dem Segment der Maxillarfüsse nachzuweisen, glücklicher gewesen und jetzt in der Lage mitzutheilen, dass die Drüse bei allen Calaniden und Pontelliden, deren ich bislang in Triest habhaft werden konnte, allerdings in wesentlich, aber nahezu übereinstimmend reducirter Form vorhanden ist. Überall (ich untersuchte bislang *Cetochilus septentrionalis*, *Calanus parvus*, *mastigophorus*, *Dias longiremis*, *Ichthyophorba denticornis*, *angustata*, *Temora armata*, *Pontellina*) liegt dieselbe in der Gegend der äussere Maxillarfüsse dicht am flügelförmigen Randsaum des Kopfes, beziehungsweise des Cephalothorax und bildet eine einfache meist aufrecht gestellte Schleife, deren vorderer Schenkel aus dem etwas tiefer liegenden weiten ampullenförmigen Säckchen entspringt (Fig. 2 und 2′ *A S*), während der hintere am obern Ende in der Tiefe umbiegt und in den quer verlaufenden Endgang überführt. Dieser letztere entzieht sich allerdings bei seiner tiefen Lage der Beobachtung und nur in einzelnen Fällen, wie bei *Cetochilus* und *Dias* gelang es, denselben aufzufinden und bis in die Basis des äusseren Kieferfusses zu verfolgen (Fig. 4). Wahrscheinlich mündet der verschmälerte Endgang wie bei *Achtheres* unter den Lernaeopoden auch hier in einfacher Öffnung aus. Über die Funktion [1] der Drüse wird es nach Analogie der Schalendrüsen der Cladoceren gestattet sein die Ansicht zu vertheidigen, dass auch bei den Copepoden

[1] Vergl. C. Claus, Über die Organisation und den feineren Bau der Polyphemiden mit 7 Tafeln. Wiener Denkschriften 1876.

trotz des häufigen Auftretens von Harnconcrementen in Zellen der Darmwand, eine harnsäurehaltige Flüssigkeit abgesondert wird. Übrigens erscheint bei manchen Formen wie z. B. bei *Calanus* und *Ichtyophorba* der vordere ventrale Schenkel des Schleifenganges in Form eines Blindsackes aufgetrieben, und gelang es mir hier nicht, das muthmasslich vorhandene ampullenförmige Säckchen nachzuweisen.

Auch unter den Corycaeiden fand ich bei *Corycaeus germanus* an der Basis des obern oder äussern Maxillarfusses ein mit heller Flüssigkeit gefülltes Säckchen, das mit einem Gang in jene Gliedmasse einführt und nichts anders als eine vereinfachte Form der Schalendrüse sein möchte. (Fig. 5 SD.)

Bei weitem complicirter verhält sich die Schalendrüse der Cyclopiden (Fig. 6), deren Drüsencanal eine ausserordentliche Länge erreicht und zur Bildung eines förmlichen Knäuels zusammengeschlungen liegt. Ein ampullenförmiges Säckchen vermochte ich nicht deutlich zu erkennen, vermuthe jedoch, dass ein solches nicht fehlt, vielmehr in den vorderen Schenkel (*a*) des innern am schärfsten markirten Schleifenganges führt. Die nachfolgende sehr lange äussere Schleife bildet in eine grosse Zahl gesetzmässig verschlungener und auch bei verschiedenen Arten in ganz ähnlicher Weise verlaufender Windungen, von denen die letzte am tiefsten liegende dicht über dem muthmasslichen Anfang der innern Schleife in den Endgang *d* überführt. So deute ich wenigstens nach Massgabe des zur Vergleichung vorliegenden sicher erkannten Materials die noch unvollständig gebliebenen Beobachtungen der Schalendrüse von *Cyclops*.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1. Linke Schalendrüse von *Cyclopsine (Diaptomus) castor* in seitlicher Lage *A S* ampullenförmiges Säckchen. *a* vorderer oder absteigender *a'* hinterer oder aufsteigender Schenkel des innern Schleifenganges *b b'* die beiden Schenkel des äussern Schleifenganges. *d* Endgang. ***B*** blasenförmige Auftreibung desselben, mit heller Flüssigkeit gefüllt.

Fig. 2 und 2' Schalendrüse der rechten Seite von *Temora armata*. *F* Flügelförmiger Randsaum (Hautduplicatur) des Kopfes mit dem Schnabelfortsatz.

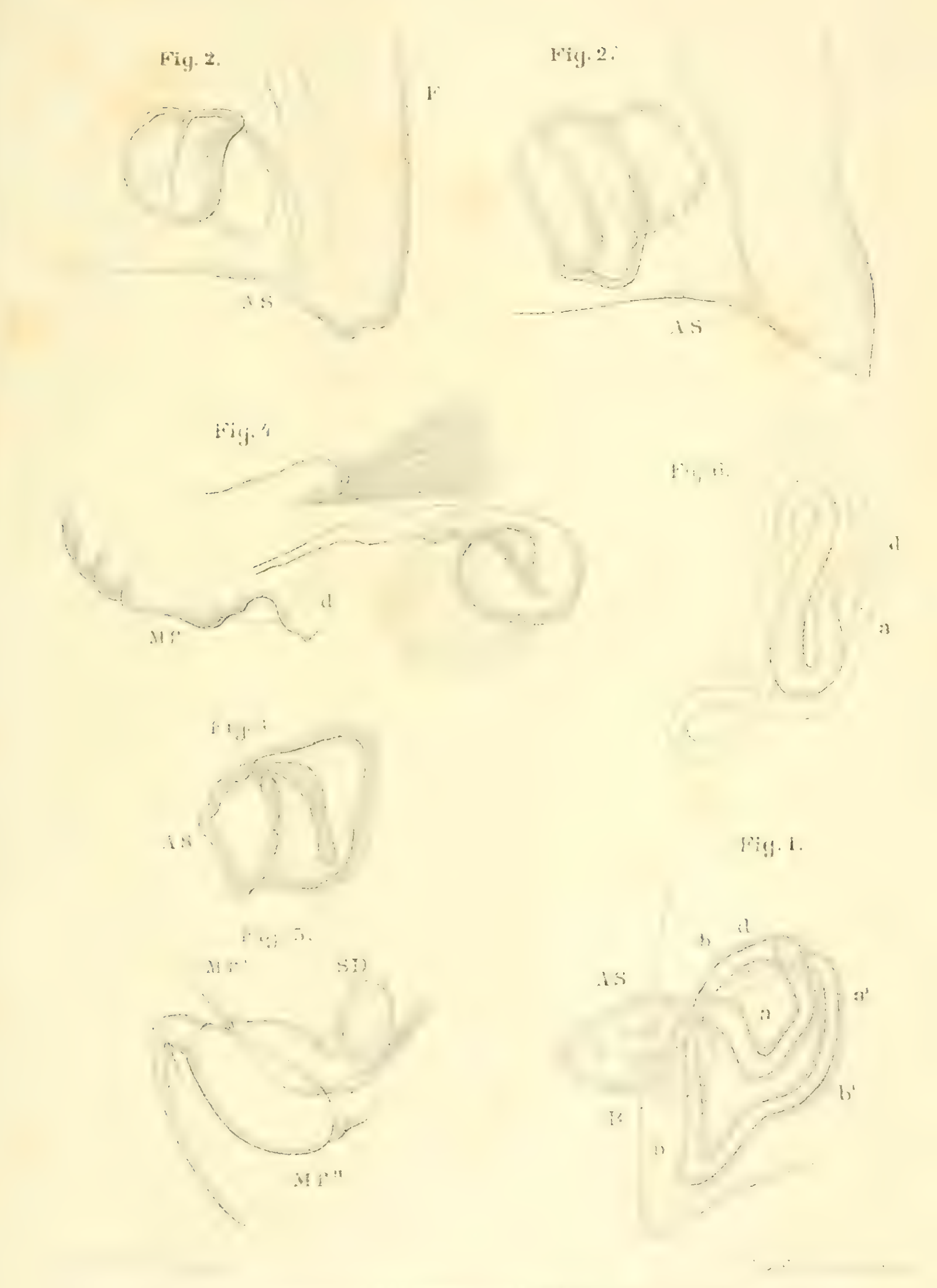
Fig. 3. Schalendrüse der rechten Seite einer jungen ***Pontellina*** von Triest.

Fig. 4. Linke Schalendrüse von *Dias longiremis* mit dem Endgang *d*, welcher in den oberen Kieferfuss einmündet.

Fig. 5. Linke Schalendrüse (*S D*) von *Corycaeus germanus*.

Fig. 6. Rechte Schalendrüse von *Cyclops brevicornis* mit den zahlreichen Windungen.

Claus. Schalendrüse der Copepoden.



Sitzungsb.d.k.Akad.d.W. math.nat.Cl.LXXIV. Bd. I. Abth. 1876.



Arbeiten des pflanzenphysiologischen Institutes der k. k. Wiener Universität.

IX. Beiträge zur Anatomie und Morphologie der Knospendecken dicotyler Holzgewächse.

(Mit 3 Tafeln.)

Von **Karl Mikosch,**

Assistent am pflanzenphysiologischen Institute der k. k. Wiener Universität.

(Vorgelegt von Prof. Wiesner in der Sitzung vom 20. Juli 1876.)

Während die physiologische Function der Knospendecken im Allgemeinen bekannt ist, auch die morphologische Bedeutung schon in Frage gezogen wurde, weiss man von ihrem feineren Bau bis jetzt nicht viel und selbst das Wenige, was in dieser Richtung bekannt wurde, ist ganz unzureichend, um uns ein richtiges Bild vom anatomischen Bau dieser Gebilde zu geben. Die vorliegende Arbeit hat zunächst den Zweck, den anatomischen Bau der Knospendecken (Tegmente) der gewöhnlichen Laubknospen und wenigstens an einigen Beispielen die Entwicklungsgeschichte dieser Organe darzulegen.

I. Historischer Überblick.

Die Literatur dieses Gegenstandes ist sehr bald erschöpft. Den anatomischen Bau der Tegmente hielt man für so einfach, dass man es nicht für nöthig erachtete, diesen einer eingehenderen Untersuchung zu unterziehen. Der nächste Zweck der Knospendecken, nämlich die zarten Knospentheile gegen schädliche äussere Einflüsse zu schützen, ist an und für sich selbstverständlich, so dass es eines speciellen physiologischen Studiums in dieser Richtung nicht bedurfte. Nur die morphologischen Verhältnisse vermochten einiges Interesse zu erregen, doch auch erst dann, als man morphologische Fragen entwicklungsgeschichtlich zu lösen versuchte. Eine selbständige, die Tegmente in einer dieser drei Richtungen behandelnde grössere Arbeit

konnte ich in der gesammten Literatur nicht auffinden. Dasjenige, was ich im Folgenden mittheile, sind nur gelegentliche Bemerkungen, die theils in Handbüchern, theils in Arbeiten über Blatt- oder Knospenentwicklung im weitesten Sinne des Wortes von den Forschern gemacht wurden.

Der Einzige, welcher sich meines Wissens über den anatomischen Bau der Tegmente ausspricht, ist Schacht, der in seinem Lehrbuche hierüber Folgendes sagt: „Der anatomische Bau der Tegmente ist einfach. Sie bestehen aus Parenchym, dessen Wände mehr oder weniger verdickt sind; ihre Oberhaut hat keine Spaltöffnungen; ein ausgebildetes Gefässbündel fehlt den meisten Tegmenten.“ [1]

Diese Charakteristik trifft im Allgemeinen zu, doch von jenen Eigenthümlichkeiten des Hauptgewebes, welche den Tegmenten ihren besonderen Charakter verleihen, erwähnt Schacht gar nichts; ebenso übergeht er die Art der Verdickungen des Parenchyms (Grundgewebes) und wie das unausgebildete Gefässbündel gebaut ist. In den neueren botanischen Handbüchern ist nicht viel mehr über diesen Gegenstand gesagt.

Mehr hat man sich mit der morphologischen Deutung der Tegmente beschäftigt; doch gewinnen alle diesbezüglichen Bemerkungen von der Zeit an erst ein Interesse, als man die Entwicklung eines Laubblattes festgestellt hatte.

Nur des historischen Interesses wegen führe ich Duhamel du Monceau's Ansicht über Entstehung der Tegmente an; demzufolge sollen diese aus der Rinde des Stammes entstehen, diese wird dann desto dünner, je mehr Hüllen von derselben ausgehen. [2]

Eine umfangreiche Arbeit über Laubknospen hat Henry veröffentlicht. [3] Dieser sonst trefflichen Arbeit, in der mit grosser Treue die Laubknospen und deren Organe beschrieben werden, fehlen nur die entwicklungsgeschichtlichen Nachweise. Henry gibt bei jeder Beschreibung einer Knospe auch den äusseren Habitus

---

[1] Schacht: Anatomie und Physiol. d. Gew., pag. 97 und 98.

[2] Duhamel du Monceau: Naturgeschichte d. Bäume, pag. 134 (Schoellenbach's Übersetzung).

[3] Henry: Beiträge zur Kenntniss der Laubknospen. *Nova acta*. L. c. A. 1836, 37, 39, 46.

der Tegmente an und sucht auch deren morphologischen Werth zu bestimmen.

Ohlert behandelt in seiner Mittheilung über Tegmente nur ihre Stellungsverhältnisse. [1]

Von grösster Bedeutung für die richtige Erkenntniss der Entwicklungsgeschichte der Tegmente ist die für alle phyllogenetischen Fragen wichtige Publication Trecul's über Entwicklung der Blätter. [2] Der Verfasser behandelt vorzugsweise die Entwicklung der Laubblätter, in zweiter Linie die der Nebenblätter und kommt am Schlusse seiner Untersuchungen zu dem Ergebniss, dass bei jeder Blattentwicklung der Vaginaltheil zuerst entsteht, dann der laminare Theil, zuletzt erscheint der Stiel. [3]

Vor Trecul hatte schon Schleiden in seinen Grundzügen über die Hüllorgane der Knospen, von ihm zuerst *Tegmenta* genannt, Folgendes ausgesagt: „Die Tegmente sind die äussersten (untersten) doch eigenthümlich modificirten Blätter, deren Formen einfacher erscheinen, als die später sich entwickelnden inneren (oberen) Blätter derselben Knospe [4]. Weiters unterscheidet Schleiden, auf die ersten Entwicklungsstadien zurückgehend, folgende Hauptformen: *Tegm. foliacea, T. vaginalia, T. stipulacea (ramenta).*

Ohne diese näher zu bezeichnen, führt er nur an, dass *t. vaginalia* nur den Zwieben zukommen. Im selben Sinne wird auch von Schacht die morphologische Bedeutung der Knospendecken aufgefasst; für *T. foliacea* führt er *Viburnum* und *Syringa* als Beispiele an.

Von Duchartre werden die Knospen nach dem morphologischen Werth der sie bedeckenden Tegmente eingetheilt, in *bourgeons foliacés, B. stipulacés, B. petiolacés* und *B. fulcreacés.* Die *bourg. petiolacés* sind Knospen, deren Tegmente den Vaginal-

---

[1] Ohlert: Einige Bemerkungen über die Knospen unserer Bäume. Linnaea 1837.

[2] Trecul: *Sur les formations des feuilles. Ann. d. scienc. nat.* 1853.

[3] Trecul, l. c. pag. 299: „*Dans la formation paralièle toutes les nervures ou toutes les folioles se forment parallèlement: la gaine naît la première ainsique dans tous les autres types.*"

[4] Schleiden: Handb. d. wissensch. Botanik, pag. 206.

tegmenten Schleiden's gleichzusetzen sind; *B. fulcracés* solche, deren Laubblätter zwei Stipeln tragen. [1]

Weitere Mittheilungen, die sich noch auf Tegmente, jedoch auf ganz specielle Fälle beziehen, werde ich am geeigneten Orte zur Sprache bringen.

Erwähnt sei noch, dass Turpin die Knospen fixe Embryonen im Gegensatze zu den Samen nannte; die Knospendecken sind dann den Cotyledonen der Embryonanlage analoge Gebilde. Diese Ansicht wurde von Link, [2] später auch von Wydler [3] angenommen.

Die Cotylen haben aber mit den Knospendecken nichts Anderes gemein, als dass beide Blattorgane sind; physiologisch unterscheiden sie sich schon dadurch, dass die Cotylen in der Regel Reservestoffbehälter sind, in den Knospendecken Reservestoffe aber fehlen. Meyen änderte diese Ansicht dahin um, dass er die Knospe mit dem unbefruchteten Eichen verglich und die Eihüllen mit den Knospenblättchen (Tegmenten). [4]

II. Anatomischer Bau.

A. Das Hautgewebe.

Das Hautgewebe der jungen Knospendecke, welchen morphologischen Werth diese auch besitzen mag, ist immer ganz gleich dem eines jungen Laubblattes, das mit ersterer auf demselben Standpunkte bezüglich der Differenziirung seiner Gewebe steht.

Eine gleichartige, aus polygonalen nach der äusseren Seite zu abgeplatteten Zellen mit protoplasmatischem Inhalt bestehende Schichte, bedeckt sowohl die untere als obere Fläche des jungen Tegments. Diese gleichartige Ausbildung der Oberhaut an der Ober- und Unterseite des Tegments währt indess nicht lange an. So lange Theilungen in der Oberhaut stattfinden, stimmt die obere Oberhaut mit der unteren im Bau vollständig überein; mit dem

---

[1] *Duchartre, Elém. d. bot.* 1876, pag. 510.

[2] Link: Anatomie und Physiologie.

[3] Wydler: Die Knospenlage der Blätter. Mittheil. der naturf. Gesellsch. in Bern, 1850.

[4] Meyen: Phys. pag. 10, 3. T.

Stillstande der Neubildung von Zellen macht sich ein Unterschied in der Ausbildung der unteren und oberen Oberhaut erst bemerkbar. Hiervon machen die Knospendecken von *Tilia argentea* und gewiss noch mancher anderer Gewächse eine Ausnahme, worüber ich weiter unten sprechen will.

Gewöhnlich sind die Zellen der unteren (äusseren) Epidermis stark, die der oberen (inneren) schwach verdickt, besonders dann, wenn letztere Trichomgebilde hervorbringt. Seltener kömmt es vor, dass sowohl die obere als untere Epidermis aus schwach verdickten Zellen besteht; es kommen dann beiderseits Trichomgebilde, wenigstens in den Jugendzuständen, vor. Ein weiterer Unterschied besteht noch darin, dass die äusseren Epidermiszellen mehr oder weniger papillös sind, eine den inneren Oberhautzellen in seltenen Fällen zukommende Eigenthümlichkeit.

Diese von mir hier aufgestellten Unterschiede haben indess durchaus keine allgemeine Giltigkeit, da ich ja nur eine verhältnissmässig geringe Anzahl von Knospen untersuchen konnte, ferner sind diese Unterschiede nur für bestimmte Typen geltend, die durch mannigfache Übergänge mit einander verbunden sein können und selbst in einer und derselben Knospe, wenn mehrere Kreise von Knospendecken gebildet werden, hebt sich der Unterschied zwischen den Hautgeweben der Ober- und Unterseite allmälig auf, je weiter nach innen zu die Knospendecken liegen. Das im Folgenden über das Hautgewebe Angeführte bezieht sich nur auf die beiderseitige Epidermis der äussersten Knospendecken.

Ich werde zunächst die äusseren Oberhautzellen mit allen ihren Eigenthümlichkeiten, dann die innere Epidermis und zuletzt die hier wie dort auftretenden Trichomgebilde betrachten.

Es wurde schon Eingangs dieses Abschnitts der Verdickungen der äusseren Epidermiszellen erwähnt. In der Regel schliessen sich diese in ihrer Verdickungsweise dem gewöhnlichen Typus an; es sind nämlich die äusseren Wände am stärksten, die inneren am schwächsten verdickt, die Seitenwände zeigen ein intermediäres Verhalten. Ich fand nur eine einzige Ausnahme von dieser Regel, nämlich die Oberhautzellen der Knospendecken

von *Aesculus neglecta*, bei welcher die äusseren Zellwände merklich schwächer als die inneren verdickt sind.[1] Tafel II, Fig. 8.

Die stärksten Verdickungen der äusseren Oberhautzellen fand ich an den Knospendecken von *Acer striatum* (Tafel I, Fig. 4 a) und *Syringa vulgaris;* hier erreicht eine Oberhautzelle im Mittel einen radialen Durchmesser von 0·026^{mm}, wovon 0·018^{mm} auf die verdickte äussere Zellwand entfallen. Verknüpft mit der schwachen Verdickung der äusseren Oberhautzellen finden wir nicht selten ihre Ausbildung zu Papillen *(Mahonia)* oder ihre Umwandlung in Trichomgebilde *(Fraxinus)* oder endlich die Anlage eines Periderms *(Quercus, Corylus, Juglans, Aesculus* u. a. m.*)*.

Die Verdickungsschichten färben sich nach Behandlung mit Jod und Schwefelsäure nicht blau; mit Chlorzinkjodlösung nehmen sie eine tiefgelbe Färbung an. In den äusseren Oberhautzellen der Tegmente von *Aesculus neglecta* und *Fagus silvatica* fand ich theils grössere, theils geringere Mengen von Holzsubstanz, was ich erwähne, da in Oberhautzellen bis jetzt keine Holzsubstanz nachgewiesen wurde [2].

Die die äussersten Verdickungsschichten begrenzende Cuticula erscheint in der Flächenansicht der Länge nach gestreift; diese Streifung erweist sich bei manchen Knospendecken *(Sambucus, Syringa)* als eine zur äusseren Begrenzungsfläche der Zelle senkrecht stehende Lamellenbildung. Einen eigenthümlichen Verlauf zeigen diese Lamellen bei *Syringa;* es gehen nämlich die Lamellen von den Basalzellen der schon abgeworfenen Trichome radienförmig aus.

Weitere Eigenthümlichkeiten bietet die Cuticula nicht dar. Zwei Vorkommnisse aber, welche mit der Verdickung der Zellwände nichts zu thun haben, hier speciell aber physiologisch interessant sind, lassen auf eine Eigenschaft der Oberhautzellen gewisser Tegmente schliessen, die man bei diesen gewiss nicht vermuthet hätte. Es betrifft dies das Auftreten von Wachsausscheidungen an den Tegmenten von *Acer striatum* und *Sambucus nigra*, im ersteren Falle in Form fester Wachsschichten,

---

[1] Vgl. Schleiden: Grundzüge d. w. B., pag. 206; auch Dippel: Das Mikroskop, pag. 66.

[2] Vgl. Burgerstein: Über das Vorkommen des Holzstoffes in den Geweben der Pflanzen; Sitzungsber. d. k. Ak. d. W. 70. Bd.

die dann als durchsichtige, rechteckige, im Polarisationsmikroskop doppeltbrechend erscheinende Platten abgelagert sind, im letzteren Falle, in flüssigem Zustande als grünlich-gelb gefärbte Tropfen. In beiden Fällen ergab die von Prof. Wiesner angegebene Methode [1] die Anwesenheit von Fetten (Glyceriden) zu erkennen.

Ich habe früher auf einen sehr früh eintretenden Beginn eines Unterschiedes zwischen äusserer und innerer Epidermis bei *Tilia argentea* hingewiesen. Dies geschieht schon in einem Entwicklungsstadium, in welchem an der beiderseitigen Epidermis noch Zelltheilungen vor sich gehen. Die äusseren Epidermiszellen der Tegmente von *Tilia argentea* theilen sich nämlich sehr früh durch radiale Scheidewände und bilden so ein System von später langgestreckten, schwach papillösen Zellen, die sich, wenn die Theilungen aufgehört haben, nach der gewöhnlichen Art verdicken (Taf. II, Fig. 7 *e*).

Die äussere Epidermis wird häufig noch durch eine unter ihr liegende Zellreihe verstärkt, die zu gleicher Zeit mit den eigentlichen Epidermiszellen aus dem urparenchymatischen Gewebe sich differenzirt und sowie die Epidermiszellen farblosen Inhalt führen, der manchmal durch das Vorkommen von Anthokyan geröthet wird. (*Tilia grandifolia*; farblos bleibt der Inhalt dieser Zellreihe z. B. bei Carpinus.) Über das Periderm werde ich, da es aus dem Grundgewebe hervorgeht, bei diesem Näheres berichten, nur sei hier erwähnt, dass das Periderm in der Regel noch von der Oberhaut bedeckt bleibt; seltener kommt es vor, dass die Oberhaut sich ablöst und das Periderm als einzig auftretendes Hautgewebe functionirt (*Aesculus*). (Taf. II. Fig. 8 *v*.)

Die innere Epidermis zeigt bei Weitem nicht jene Mannigfaltigkeit in der Ausbildungsweise ihrer Zellen, wie die äussere Epidermis. Ich habe auf die hier obwaltenden Unterschiede schon früher hingewiesen und will nur noch einige wenige Details mittheilen.

Wenn an den Zellwänden Verdickungen vorkommen, so sind diese immer nur unbedeutend und excentrisch nach aussen, mit Ausnahme von *Aesculus neglecta*, wo die am stärksten ver-

[1] Wiesner: Über die krystallinische Beschaffenheit geformter Wachsüberzüge pflanzlicher Oberhäute; Bot. Ztg. 1876. p. 362 ffd.

dickte Wand die nach innen zu gelegene ist. Ein Periderm fehlt an der inneren Epidermis, ausgenommen einige Aesculus-Arten. (Tafel II, Fig. 8 *v*.)

Was das Vorkommen von Spaltöffnungen an den Tegmenten betrifft, so muss ich bemerken, dass ich Schacht nicht beipflichten kann, wenn er sagt, dass die Tegmente spaltöffnungslos seien. Ich fand an der oberen Epidermis von *Syringa*, von *Acer striatum*, *Sambucus nigra*, *Mahonia*, ebenso auf der unteren Epidermis des tutenförmigen Tegments von *Platanus* Spaltöffnungen. Mit Ausnahme der erstgenannten Tegmente ist jedoch die Zahl der Spaltöffnungen eine sehr beschränkte, ihr Bau bietet nichts Bemerkenswerthes, die Schliesszellen haben die gewöhnlich halbmondförmige Gestalt. Bei *Sambucus* findet man über den Schliesszellen besonders viele Fetttropfen. — Charakteristisch für die äussere Gestaltung der Epidermis, sowie besonders wichtig für die Ausübung der physiologischen Function der Tegmente ist das Vorkommen von Trichomgebilden. In den ersten Entwicklungsstadien, wenn die äussere Epidermis noch ganz gleich der inneren ist, entwickeln beide, mehr oder weniger reichlich, Haargebilde. Diese ersten Trichome sind meist einzellig, nur bei *Tilia argentea* und *Platanus* werden sie bald durch mehrfache Theilungen mehrzellig und nehmen im ersten Falle eine sternförmige, im zweiten baumartig verzweigte Gestalt an.

Mit der weiteren Ausbildung der Gewebe geht der äussere Haarüberzug meist verloren (bei *Platanus* nur an der äussersten Tute; die Epidermiszellen der inneren Tuten verdicken sich nicht; ihre Haare bleiben bis zur Entfaltung der Knospe stehen). Immer bleibt der Rand des Tegments mit Haaren besetzt. An der Innenseite dauern die hier gebildeten Haare aus oder es wird, wie bei *Acer striatum*, nur ein Theil abgeworfen.

Ausser diesen einfachen Trichomgebilden finden sich an der Innenseite der äussersten Tegmente, an den später angelegten, auch an der Aussenseite Haargebilde, die ebenfalls aus einer einzigen Oberhautzelle entstehen, durch mehrfache tangentiale und später radiale Theilungen vielzellig geworden sind, und sich meist in einen Stiel und einen mehr oder weniger kugelförmigen Körper gliedern; höchst selten finden sich diese Gebilde auch an

der Aussenseite der zuerst angelegten Tegmente. Von den Zellen dieses Körpers werden harzige oder gummiartige Substanzen abgeschieden und die das ganze Gebilde umgebende Cuticula blasenartig aufgetrieben. Von Hanstein wurden alle diese Gebilde Colleteren genannt [1].

Bei einigen Knospen kommen Colleteren nur an den Jugendzuständen der Tegmente vor, so bei *Tilia, Sambucus. Acer:* sie verschwinden später der Mehrzahl nach, nur wenige erhalten sich noch durch längere Zeit.

Da Hanstein in seiner umfangreichen Arbeit die meisten dieser Trichomgebilde beschrieben hat, so will ich mich nur auf die Mittheilung zweier Fälle beschränken, die, so viel mir bekannt, noch nicht genauer untersucht wurden: sie betreffen den Haarüberzug der Tegmente von *Fraxinus* und die eine harzige Masse absondernden an der inneren Seite der Tegmente von *Betula* vorkommenden Organe.

Die Knospen von *Fraxinus* werden von zwei auf gleicher Höhe der Achse stehenden Tegmenten eingeschlossen, deren Aussenfläche — makroskopisch betrachtet — schwarz gefärbt ist. Die mikroskopische Untersuchung ergibt, dass diese schwarze Farbe von Trichomgebilden herrührt, die dicht an einander gedrängt die äussere Epidermis bedecken und deren Zellen von einer schwarzbraunen Masse erfüllt werden.

Die Gestalt dieser vielzelligen Trichomgebilde ist eine becherförmige, in der Mitte vertiefte. Jedes dieser Gebilde entsteht aus einer Epidermiszelle, die sich durch stärkeres Höhenwachsthum von den übrigen Epidermiszellen differenzirt. Diese in die Höhe gewachsene Zelle theilt sich nun einigemale tangential, die oberste der aus diesen Theilungen hervorgegangenen Tochterzellen geht nun zunächst in zwei auf einander senkrecht stehenden Richtungen radiale Theilungen ein, so dass vier gleich grosse Zellen gebildet werden. Jede dieser Zellen wächst rasch nach aussen zu einer langen Papille aus, diese theilen sich weiter schräg radial und bilden das in der Mitte vertiefte becherförmige Gebilde, das von einem 3—4zelligen Stiel getragen wird.

---

[1] Hanstein: Über die Harz- und Gummiabs. Org. d. Laubk. Bot. Ztg. 1868.

So lange in diesem Trichomgebilde Theilungsvorgänge noch vor sich gehen, ist dessen Inhalt farblos, erst nach vollständiger Ausbildung nimmt er jene charakteristische schwarzbraune Färbung an. Durch Wasser, Alkohol oder Äther wird er nicht geändert, nur Kali entfärbt ihn, doch erst nach längerem Einwirken. — An der inneren Seite der Tegmente verschiedener Betula-Arten findet man ebenfalls Trichomgebilde, die eine harzige Masse, die Betuloretinsäure, secerniren. Ich habe über diese Absonderungsorgane, Drüsen, eine Notiz in der Österr. bot. Zeitschrift veröffentlicht [1] und will hier nur im Kurzen die Entwicklungsgeschichte dieser Drüsen mittheilen. Die Drüse nimmt ihren Ursprung aus einer Epidermiszelle, die durch verstärktes Breiten- und Längenwachsthum von den übrigen normal wachsenden Epidermiszellen sich unterscheidet. Diese Zelle theilt sich durch eine radiale Scheidewand in zwei Tochterzellen, von denen jede einzelne wieder eine Theilung durch radial gestellte Wände eingeht, so dass vier in einer Längsreihe stehende gleich grosse Zellen aus der erstgenannten Epidermiszelle hervorgegangen sind. Jede dieser Zellen wächst, nach aussen sich papillös wölbend, in die Höhe und theilt sich in tangentialer Richtung.

Wir sehen nun zwei Zellreihen vor uns, von denen die äussere, die zur Begrenzungsschicht der Drüse wird, keine tangentialen, sondern bloss radiale Theilungen eingeht, während die innere, sowohl in tangentialer als radialer Richtung sich theilend, zu einem parenchymatisch aussehenden Gewebskörper wird, welcher den Innenraum der Drüse erfüllt.

Die Zellen der äusseren Reihe theilen sich nun schräg radial in viele Tochterzellen, welche zu langen nur am basalen Theile unter einander zusammhängenden Papillen heranwachsen, die morgensternfömig angeordnet sind. Sie sind die secernirenden Zellen; aus ihnen tritt die Betuloretinsäure heraus, die über den Zellwänden hinziehende zarte Cuticula blasenartig auftreibend. Die innere Zellreihe nimmt, wie schon erwähnt, parenchymatischen Charakter an; ihr früher farbloser Inhalt wird nun grün, welche Farbe von Chlorophyll herrührt, das an formloses Plasma ge-

[1] Österr. bot. Zeitschr. 1876. Heft 7. Über das chemische Verhalten der Betuloretinsäure, s. Kosmann: jour. d. Pharm. XXII. 107.

bunden erscheint. Die grüne Farbe macht später einer rothbraunen, zuletzt beinahe schwarzen Färbung Platz, was den Tod der betreffenden Drüse anzeigt.

Die Gestalt der Drüse ist, wenn diese vollkommen isolirt ist, eine halbkuglige; ist die Epidermis mit vielen Drüsen besetzt, so platten sie sich gegenseitig ab und nehmen dann verschiedene polygonale Formen an.

B. Das Grundgewebe.

Für das Grundgewebe der Tegmente ist es ebenso unmöglich, allgemein gültige Typen aufzustellen, wie für das Hautgewebe. Die im Folgenden angeführten Beispiele sind durch eine so grosse Zahl von Übergängen mit einander verbunden, dass jene nur als Grenzen von Reihen zu betrachten sind, deren einzelne Glieder mehr oder weniger dem einen oder dem anderen Beispiel sich anschliessen. Im Allgemeinen besteht das Grundgewebe der Tegmente entweder aus gleichwerthigen oder ungleichwertigen histologischen Elementen. Im ersteren Falle setzt es sich entweder ausschliesslich aus Parenchymzellen *(Quercus, Platanus)* oder aus Zellen zusammen, die in ihrer Verdickungsweise und ihrem Verhalten gegen Reagentien als collenchymatische Elemente gedeutet werden müssen. *(Syringa, Aesculus.)* In letzterem Falle sind die der Oberhaut unmittelbar anliegenden Elemente collenchymatisch, die inneren Grundgewebszellen parenchymatisch ausgebildet *(Tilia, Acer striatum)*.

Die Parenchymzellen sind entweder durchwegs dünnwandig *(Tilia)* (Taf. II, Fig. 6 und 7) oder durchwegs verdickt *(Acer striatum)* (Taf. I, Fig. 4), oder theils dünn-, theils dickwandig *(Quercus)*.

Betrachten wir zunächst den ersten Fall: Besteht das Grundgewebe nur aus dünnwandigen Parenchymzellen, ein Fall, der übrigens seltener vorzukommen scheint (ich fand ihn nur an den Tegmenten von *Carpinus* und *Populus*), so stirbt das ganze Gewebe und mit ihm auch das Tegment frühzeitig ab; die Zellwände färben sich dann gewöhnlich braun. In der Regel ist das Grundgewebe, wenn seine Elemente dünnwandig bleiben, sehr schwach entwickelt; dagegen nehmen dann die dickwandigen

Elemente des Gefässbündels den grössten Antheil an der Zusammensetzung der inneren Partien dieser Tegmente (Taf. I, Fig. 3).

Meist sind die Parenchymzellen mehr oder weniger verdickt. Der Verdickung sind dann entweder alle Zellen unterworfen *(Sambucus, Platanus)* oder nur ein Theil *(Quercus)*. Der übrige Theil der Grundgewebszellen bleibt dünnwandig. Die Verdickung der Parenchymzellen im Grundgewebe der Tegmente von Quercus schreitet von aussen nach innen zu vor, nur wenige Zellen nicht berührend.

Weit häufiger wird das Grundgewebe der Tegmente von Collenchymzellen zusammengesetzt. Typische Beispiele eines solchen collenchymatischen Gewebes geben die Tegmente von *Syringa, Aesculus, Acer pseudoplatanus.* Dass wir es hier mit echtem Collenchym und nicht etwa mit bloss ungleichmässig verdickten parenchymatischen Elementen zu thun haben, lehrt sowohl die Entwicklungsgeschichte dieses Gewebes, dessen Elemente alsbald die für Collenchymzellen so charakteristische Verdickung annehmen, als auch die starke Quellungsfähigkeit der Wände dieser Zellen (Taf. II, Fig. 8 *c*).

Bei *Syringa* trifft man mitunter Zellen im Grundgewebe an, die so stark verdickt werden, dass ihre Lumina ganz zu verschwinden scheinen. Gelegentlich erwähne ich jetzt nur, dass in dem Falle, wenn die Collenchymzellen im Grundgewebe die ausschliesslichen oder wenigstens die vorwiegenden Elemente sind, die verdickten Elemente des Gefässbündels mehr oder minder in den Hintergrund treten.

Das Collenchym ist häufig nur an den unter der Epidermis liegenden Grundgewebspartien entwickelt, eine Zone parenchymatischer Zellen in der Mitte freilassend; letztere sind dann entweder dünnwandig *(Tilia)* oder dickwandig *(Acer striatum)*. Sehr häufig wird aus den äusseren Partien des Collenchyms ein Periderm gebildet u. zw. immer dann, wenn die Epidermiszellen nicht besonders stark verdickt sind. Das Collenchym von *Syringa* macht von dieser Regel eine Ausnahme. Trotz der starkverdickten Epidermiszellen findet man nicht selten Collenchymzellen unter der Epidermis, die tangentiale Theilungen schon eingegangen

sind; ein echtes Periderm, wie in den übrigen Fällen, entwickelt sich hieraus aber nie.

Die Grundgewebszellen, seien sie collenchymatisch oder parenchymatisch verdickt, sind immer mit Poren versehen. In der Regel sind diese spaltenförmig, liegen der Quere nach und sind von besonderer Länge an den Grundgewebselementen der Tegmente von *Syringa* und *Sambucus*.

Was das chemische Verhalten der Zellwände der Grundgewebselemente der Tegmente betrifft, so ist zu bemerken, dass die hier vorkommenden Collenchymzellen durch Jod und Schwefelsäure gebläut und somit als unverholzt anzusehen sind;[1] ebenso die Parenchymzellen, so lange sie flüssigen Inhalt führen *(Sambucus)*; wenn sie aber Luft führen *(Quercus)*, so kann man in ihnen stets Holzsubstanz nachweisen; ebenso färben sich auch die vorher erwähnten, verdickten, isolirt auftretenden Grundgewebszellen von *Syringa* mit schwefelsaurem Anilien gelb.

Ein eigenthümliches chemisches Verhalten zeigen die Wände gewisser Grundgewebselemente in den Tegmenten einiger Tilia-Arten. Das Grundgewebe dieser Tegmente besteht aus ungleichwerthigen Elementen, aus einem der beiderseitigen Epidermis anliegenden Collenchym und aus einem dünnwandigen Parenchym.

In letzterem, welches Chlorophyll führt, findet man schon in den Jugendzuständen des Tegments einzelne Partien, bald regelmässig, bald unregelmässig im Querschnitt angeordnet, die sich durch vollkommen homogenen, farblosen Inhalt und viel zartere Wände von dem umgebenden Parenchym unterscheiden (Taf. I, Fig. 5 *m*). Die Zellwände dieser scharf differenzirten Partien verschwinden bald und man findet an ihrer Stelle Räume mit einer farblosen schleimigen Masse erfüllt, welche von Wasser, aber nicht von Alkohol gelöst wird; in letzteren erstarrt sie zu einem festen geschichteten Körper. In den Schleimmassen selbst sind häufig noch vollkommen erhaltene isolirte Zellen oder Reste von Zellwänden zu sehen und es ist daher kein Zweifel, dass wir es hier ebenfalls mit einem gummiartigen Körper zu thun haben, der durch Metamorphose der Zellwände entstanden ist, auf dieselbe Weise, wie der von Wigand be-

---

[1] S. Burgerstein l. c. pag. 8.

schriebene, im Stamme der Linde durch Metamorphose der Zellwände hervorgegangene Linden-Gummi[1]. Die diese Gummi erfüllten Räume begrenzenden Zellen des Grundgewebes sind meist tangential gestreckt (Taf. II, Fig. 6 u. 7).

Die vollkommen ausgebildeten Grundgewebszellen der Tegmente führen entweder flüssigen Inhalt oder nur Luft. In den Jugendzuständen ist der protoplasmatische Inhalt der meisten Tegmente von Chlorophyll tingirt; seltener tritt dieses in Körnerform auf *(Syringa, Tilia)*. Die Chlorophyllmenge ist nie eine beträchtliche, wenigstens nicht eine so grosse, um irgend welche physiologische Bedeutung für das Tegment zu gewinnen. Das Chlorophyll geht daher in den meisten Fällen wieder verloren; nur dort, wo besondere Schutzeinrichtungen als dichter Haarüberzug *(Fraxinus)* oder stark verdickte Epidermis *(Syringa, Tilia)*, selbst ein mächtiges Periderm *(Aesculus)* vorhanden sind, bleibt es erhalten; ebenso finden wir an den weiter nach innen zu gelegenen Tegmenten überall dort noch Chlorophyll, wo das betreffende Tegment von dem nächst vorhergehenden gedeckt ist; Partien, die unbedeckt sind, verlieren, wenn nicht die vorerwähnten Schutzeinrichtungen da sind, in kurzer Zeit ihr Chlorophyll.[2]

Die den äusseren Epidermiszellen anliegenden Grundgewebspartien färben sich, sobald diese dem Lichte ausgesetzt sind, durch Anthokyan roth, später blau oder violett *(Syringa, Tilia heterophylla)*. Sonst ist das Grundgewebe der Tegmente arm an Inhaltsstoffen, Stärke fand ich nie, wenn auch Chlorophyll da war.

In dem Grundgewebe der Tegmente der Quercus-Arten scheinen im Jugendzustand Gerbstoffe vorzukommen; einzelne Zellen werden, mit Eisenchlorid behandelt, dunkelblau. Eine eigenthümliche Färbung erhält man, wenn man das Grund-

---

[1] Wigand: „Über die Desorganisation der Pflanzenzelle." Pringsh. Jahrb. 3 Bd.

S. auch Frank: „Über die anatomische Bedeut. u. Entsteh. des vegetabil. Schleimes." Pringsheim's Jahrb. V. Bd.

[2] S. Wiesner: „Die natürlichen Einreichtungen zum Schutze des Chlorophylls der lebenden Pflanze." Festschrift der k. k. zool. bot. Gesellschaft in Wien 1876.

gewebe von *Acer striatum* mit conc. Kalilauge behandelt; der farblose Inhalt einiger Zellen wird nach Anwendung dieses Reagens schön blau gefärbt; wäscht man das Präparat mit Wasser aus, so verliert sich diese Farbe.

Ungemein reich sind beinahe alle von mir untersuchten Tegmente an oxalsaurem Kalk. Dieser erscheint im Grundgewebe entweder in Form der gewöhnlichen Drusen oder isolirter Prismen, nur in einem mir bekannten Fall (*Vitis*) tritt er in Raphiden-Form auf. Die Krystalle erscheinen sehr frühzeitig, in der Regel früher als die Verdickung der Grundgewebselemente eine deutlich wahrnehmbare geworden ist. In späteren Stadien werden die Gewebspartien, in denen sich grössere Mengen von oxalsaurem, Kalk angesammelt haben, von dem über ihnen liegenden Grundgewebe getrennt, wodurch im Tegment selbst grössere, lufterfüllte Räume entstehen, die offenbar das Tegment zu einem schlechten Wärmeleiter machen sollen.

C. Das Gefässbündel.

Von Schacht wurde darauf hingewiesen, dass den meisten Tegmenten ausgebildete Gefässbündel fehlen und hierin der Grund der im Vergleich zum vollkommenen Laubblatt unvollkommenen Ausbildung des Tegments gesucht [1]. Dem entgegengesetzt finde ich, dass gerade der Bau der Gefässbündel der Tegmente mit dem des vollkommenen Laubblattes, resp. desjenigen Theils desselben dem Tegment seinem morphologischen Werth nach gleichzustellen ist, viel mehr Übereinstimmung zeigt, als dies beim Haut- und Grundgewebe der Fall ist.

Das Gefässbündel der Tegmente ist nach dem gewöhnlichen Typus gebaut: aus der procambialen Anlage entwickelt sich auf der nach aussen gerichteten Seite der Phloëm- auf der nach innen gekehrten Seite der Xylem-Theil des Fibrovasalstranges aus, der eine oder der andere Theil bleibt mitunter in seiner weiteren Entwicklung zurück. Ein solches Gefässbündel kann man dann mit Schacht als ein unausgebildetes bezeichnen.

Die Formelemente, die den Phloëmtheil zusammensetzen, können sein: parenchymatische Zellformen, Bastzellen, Cambiform und in einigen Fällen milchsaftführende Siebröhren.

---

[1] Schacht: l. c. pg. 97.

Der Xylemtheil führt Gefässe, öfters nur diese, dann bastfaserähnliche Formen und parenchymatische Elemente, die reich an oxalsaurem Kalk sind. Die parenchymatischen Formelemente des Fibrovasalstrangs, mögen sie dem Phloëm- oder Xylem-Theil angehören, zeigen keine besonderen Eigenthümlichkeiten. Sehr oft fehlen sie gänzlich *(Carpinus, Populus)*. Die eigentlichen Bastzellen sind entweder dünnwandig, nicht sehr in die Länge gestreckt, doch immer spitzendigend oder sie sind sehr stark verdickt, dann immer verholzt, in die Länge gezogen, zu Bündeln vereinigt. Diese Bastfasern fehlen allen später als Vaginaltegmenten zu bezeichnenden Formen, häufiger sind sie den Stipulartegmenten eigen, mitunter in solcher Mächtigkeit auftretend, dass sie die übrigen Gefässbündelelemente verdrängt zu haben scheinen. *(Carpinus.)* (Taf. I, Fig. 1, 2, 3 *b*.) Bei einigen Stipulartegmenten *(Carpinus, Populus alba)* sind diese Bastfasern verzweigt, ähnlich den Bastfasern von *Larix europaea*.

Die dickwandigen Elemente der Phloëms liegen nur auf der nach aussen gerichteten Seite des Gefässbündels *(Syringa)* oder sie bilden einen Ring um die übrigen Gefässbündelpartien *(Aesculus neglecta)* (Taf. II, Fig. 8 *b*), oder sie erscheinen als geschlossene Zellgruppe in der Mitte des Fibrovasalstrangs *(Brussoretia)* oder endlich als ganz isolirte Zellen im Phloëm *(Tilia)* (Taf. II, Fig. 6); häufiger besteht der Phloëmtheil nur aus Weichbast u. zw. sind es dann meist prosenchymatische dünnwandige Zellformen (Cambiform), die bei einigen Tegmenten *(Aesculus hippoc.: Acer striatum)* die Hauptmasse des Phloëms ausmachen. (Taf. I, Fig. 4 f.) Alle von mir untersuchten Acer-Arten besitzen in dem Phloëm des Fibrovasalstranges des Tegments milchsaftführende Siebröhren (Taf. I, Fig. 4 s).

Was den Xylemtheil betrifft, so wurde schon erwähnt, dass Gefässe öfters als einziges Formelement sich hier bilden *(Carpinus, Populus, Tilia)*; sie sind hier, wie in allen übrigen Fällen Ring- und Spiralgefässe. Bei *Syringa* kommen neben diesen noch kürzere, prismatische, netzförmig-verdickte Gefässe vor, wie sie im Fibrovasalstrang vieler krautiger Pflanzen nicht selten anzutreffen sind. Ausser Gefässen und parenchymatischen Elementen finde ich nicht selten prosenchymatische Zellformen, deren Lumen meist durch dünne Querwände gefächert ist (Sanio's gefächertes

Libriform). Andere bemerkenswerthe Eigenthümlichkeiten weisen die Formelemente des Gefässbündels der Tegmente nicht auf.

Zu erwähnen ist nur noch, dass das Gefässbündel nie eine besonders grosse Ausdehnung im Tegment erlangt; nur bei mächtiger Entwicklung der bastartigen Formelemente erscheint das parenchymatische Grundgewebe auf ein Minimum von Zellen zusammengedrängt, die Bastbündel nehmen dann den grössten Theil des Querschnittes des Tegments ein (Fig. 3 Taf. I). In allen übrigen Fällen, wo die dickwandigen Elemente der Phloëms entweder schwach oder gar nicht entwickelt sind, werden diese mechanischen Zellen[1] (wenn von solchen hier überhaupt die Rede sein kann) ersetzt durch ein collenchymatisches Grundgewebe (*Aesculus Hippoc.*, *Acer pseudoplatanus*).

Die Fibrovasalstränge sind im Tegment entweder sämmtlich gleich stark entwickelt, sie anastomosiren dann unter einander (Stipulartegmente) oder es wird ein *Medianus*, als der am vollkommensten entwickelte, nebst einigen Seitenzweigen angelegt.

III. Entwicklungsgeschichte einiger Tegmente.

Die Entwicklung der Blätter ist hinlänglich bekannt und bis in die kleinsten Details bearbeitet, so dass ich es nicht für nöthig erachte, um nicht bekannte Thatsachen zu wiederholen, die normale Entwicklung eines Laubblattes der eines Tegments voranzuschicken. Nur eines, die Entwicklung eines Blattes im Allgemeinen berührenden Umstandes muss ich jetzt Erwähnung thun, um etwaige Missdeutungen einiger von mir aufgestellten Ansichten zu verhüten. Ich fasse nämlich den Begriff „Vaginaltheil" des vollkommenen Laubblattes in einem viel weiteren Sinne auf, als dies in der Morphologie des Blattes zu geschehen pflegt. Während dort nur die den ganzen Umfang der Achse umfassende und diese letztere sowie alle jüngeren Blattanlagen als Hohlcylinder einhüllende basale Partie des Blattes als Scheide bezeichnet wird, nenne ich eine jede seitliche Verbreiterung der Blattbasis, wenn diese auch nur — wenigstens in frühen Entwicklungsstadien — den halben Achsenumfang umfasst, eine Scheide.

---

[1] Schwendener: Das mechanische Princip im anatom. Bau der Monocotylen.

Ich betrachte zunächst die Entwicklung der Tegmente an einigen Acer-Arten.

Untersucht wurden *Acer campestre*, *Ac. pseudoplatanus*, *Ac. obtusum*, *Ac. striatum*: die Entwicklungsweise der Tegmente an genannten Arten ist durchwegs dieselbe.

Bei Entfaltung der Winterknospe findet man schon in den Achseln der noch mit dichtem Haarüberzug bedeckten Laubblätter die für das künftige Jahr bestimmten Knospen in der Anlage vor. Bald erscheinen auf gleicher Höhe, einander gegenüberstehend, die ersten zwei Blattanlagen. Diese zeigen kein besonderes Wachsthum in Richtung des Breitendurchmessers, sie umfassen nur einen kleinen Theil der zugehörigen Achse. Die Gewebedifferenzirung in diesem Blattgebilde tritt wohl bald ein, ist aber eine sehr einfache, eine gleichförmige Oberhaut ohne jedwede Verdickung ihrer Zellwände und ein lockeres Parenchym, das einen farblosen, protoplasmatischen Inhalt führt; Fibrovasalstränge werden keine angelegt.

Das Hautgewebe entwickelt an seiner ganzen Fläche besonders reichlich an der Spitze einzellige Haare. Diese Blattanlage, deren basaler Theil unmittelbar in die Gewebe einerseits des Stammes, andererseits des Blattes übergeht, differenzirt sich nicht weiter (Taf. III, Fig. 1 *s*). Wohl hält das Wachsthum an der Basis noch einige Zeit an, doch auch dieses steht bald stille; dann vertrocknet das ganze Gebilde und fällt entweder noch in derselben Vegetationsperiode ab oder bedeckt als braungefärbte Schuppe den unteren Theil der rasch wachsenden Knospe.

Während diese ersten Blattanlagen allmälig absterben, wird unter denselben Verhältnissen ein zweites Blattpaar angelegt. An diesem werden wir aber Differenzirungen gewahr, die auf die Entwicklung eines künftigen Laubblattes schliessen lassen. Dieses ist aber eben nur in der Anlage vorhanden; in gewissen Partien unterbleibt eine weitere Zellvermehrung; in Folge dessen bleiben diese Partien rudimentär und sterben schliesslich gänzlich ab. Nur eine gewisse Partie entwickelt sich weiter und nimmt derart an Masse zu, dass im Vereine mit der auf gleicher Höhe stehenden Anlage die Vegetationsspitze mit allen jüngeren Blattanlagen eingeschlossen wird. Dies sind die ersten Tegmente. Die nächsten Blattanlagen gestalten sich

ebenfalls dazu um, erst die innersten bilden sich zu volkommenen Laubblättern aus (Taf. III, Fig. 1 *t*).

Die Entwicklung eines Tegments aus einer der äussersten Blattanlagen geht nun, wie folgt, vor sich: Die Basis der Blattanlage erweitert sich durch laterales Wachsthum und umgibt den halben Umfang der Achse. Von der anderen Seite wächst auf dieselbe Weise die Blattanlage heran, so dass die Ränder der beiden Basaltheile sich gegenseitig berühren. Während nun diese in einer auf die Stammachse senkrechten Richtung durch fortgesetzte Zelltheilung an Masse zunehmen, auch in der Richtung der Achse bedeutendes Wachsthum sich bemerkbar macht, gehen an der Spitze der ganzen Blattanlage Veränderungen vor sich, welche die Entwicklung eines selbstständigen Blatttheils zur Folge haben würden. Es erheben sich nämlich an den obersten Partien der Blattanlage aus dem noch urparenchymatischen Gewebe fünf bis sieben Hügel, die den Lappen des vollkommen ausgebildeten Ahornblattes entsprechen (Taf. III, Fig. 2). Wir haben also in diesem Entwicklungsstadium an unserem Blattgebilde zwei völlig von einander differenzirte Partien: einen frühzeitig ausgebildeten Basaltheil, der scheidenförmig die Achse umfasst und dem Vaginaltheil eines vollkommen ausgebildeten Laubblattes gleichgestellt werden muss und dann einen nur in der Anlage vorhandenen oberen Theil, der der Lamina des Laubblattes entspricht. Der beim Laubblatt sich nun differenzirende Stiel, der eine scharfe Grenze zwischen der basalen und laminaren Partie bildet, wird nicht entwickelt.

Wenn die Blattanlage ein Laubblatt werden soll, so werden in dem laminaren Theile den Lappen entsprechend Fibrovasalstränge angelegt; auch dies unterbleibt im vorliegenden Falle. Die Gefässbündelanlage beschränkt sich nur auf die Vaginalpartie; hier wird zunächst ein medianer Strang angelegt; dem bald zu jeder Seite die Anlage eines neuen Stranges folgt. In einiger Zeit darauf werden ausserhalb der schon gebildeten zwei neue angelegt u. s. f. Alle diese Gefässbündel convergiren nach oben, ohne sich aber zu vereinigen. Sie bleiben im Bereiche des Vaginaltheiles.

Mittlerweile hat die Achse einen bedeutenden Umfang erreicht, auch war ihr Längenwachsthum ein bedeutendes; sie wird

aber noch immer ganz von den so eben besprochenen ersten zu Tegmenten umgewandelten Blattanlagen, u. zw. deren basalen Partien, bedeckt. Bei *Acer striatum* ändert sich dieses Verhältniss nicht; hier sind die ersten Blattanlagen die äussersten und einzigen Hüllen der Knospe. Diese wachsen sehr rasch, viel rascher als die Achse; sie schliessen daher die Knospe auch oben frühzeitig ab, mit ihren Rändern sich enger an einander legend. Bei den übrigen Acer-Arten wird das Wachsthum dieser ersten Tegmente von dem der Achse sehr bald überholt; erst dann, wenn einige Kreise von Blattanlagen zu Tegmenten modificirt wurden, wird das Wachsthum der Achse wieder sistirt. Die Knospe wird in diesem Falle von vielen Tegmenten bedeckt, die, da ein jedes Tegment von dem nächst älteren an der Achse tiefer stehenden Tegment zur Hälfte bedeckt ist, dachziegelförmig angeordnet sind. Zu bemerken ist noch, dass sich hier nur die zwei letzten Blattanlagen zu vollkommenen Laubblättern entwickeln.

Während nun die basalen Theile nach allen Richtungen, besonders nach der lateralen und der darauf senkrechten an Grösse zunehmen, werden die laminaren Theile der äussersten Tegmente, als am meisten der directen Einwirkung des Lichtes ausgesetzt, roth gefärbt und trocknen dann bald ganz ein, um entweder abzufallen oder als braungefärbte, trockene Endspitze das Tegment nach oben hin zu begrenzen.

Die laminaren Theile der inneren Tegmente werden, je höher das Tegment steht (je später es angelegt wird), desto vollständiger ausgebildet, ja die jüngsten Tegmente entwickeln selbst einen Stiel. Diese Tegmente haben bei Entfaltung der Winterknospe ganz das Aussehen eines Laubblattes, das aber nicht weiter wächst und gewissermassen nur einen Übergang zu den zuletzt hervorgebrachten Blattanlagen, die wahre Laubblätter werden, bilden.

In dem basalen Theile der Tegmente beginnt nun die Differenzirung der Gewebe, anfangs analog der im Vaginaltheil eines vollkommenen Laubblattes, später aber solche Veränderungen im anatomischen Bau dieser Gebilde bedingend, welche diese ihrer künftigen physiologischen Function anpassen.

Die Entwicklungsgeschichte der Knospentheile der angeführten Acer-Arten kurz zusammenfassend, ergibt, dass die ersten

Blattanlagen (von den ersten zu Schuppen sich umwandelnden seitlichen Sprossungen sehe ich jetzt ab) sich zu Tegmenten dadurch umgestalten, dass der laminare Theil des Blattes verkümmert und nur der Vaginaltheil sich ausbildet. Tegmente, die sich auf diese Art entwickeln, seien Vaginaltegmente genannt.

Diese Bezeichnung, sowie die folgenden auf Tegmente Bezug habenden Namen, hatte zuerst mein hochverehrter Lehrer, Prof. Wiesner, in seinen Vorlesungen über Morphologie der Phanerogamen (Wintersemester 1873—74) gebraucht.

Denselben Entwicklungsgang in der Ausbildung der Tegmente finde ich noch bei vielen anderen Laubknospen, im Allgemeinen aber überall dort, wo das Laubblatt einen ausgesprochenen Vaginaltheil besitzt. So sind die Laubknospen von *Aesculus*, *Fraxinus*, *Sambucus*, *Mahonia* mit Vaginaltegmenten bedeckt.

Der Übergang vom Tegment zum vollkommenen Laubblatt findet beinahe constant in jeder Knospe statt, am deutlichsten an den Terminalknospen von *Aesculus*, wo nicht selten an den ersten die Knospe bedeckenden Tegmenten die Lamina und der Stiel nicht nur angelegt, sondern auch ausgebildet werden. Die Lamina fällt am Schluss der Vegetationsperiode ab, nur der Vaginaltheil mit dem Stiel bleibt stehen. Dann folgen Tegmente, bei denen nur die Vaginaltheile entwickelt sind, hierauf ein oder zwei Kreise von Tegmenten mit unausgebildeter Lamina und zuletzt gewöhnlich nur zwei vollkommene Laubblätter.

Wenn man den anatomischen Bau des Vaginaltheiles eines vollkommenen Laubblattes mit dem eines Vaginaltegments vergleicht, so wird man wohl nicht gänzliche Übereinstimmung in der Ausbildung der Gewebe finden.

Immer verschieden ist das Hauptgewebe, das beim Vaginaltheil des Laubblattes nie so stark verdickte Zellen führt, als bei dem Vaginaltegment. Im Vaginaltheil des Laubblattes ist ferner das Collenchym, nur aus wenigen Zellreihen bestehend, unter der äusseren Epidermis entwickelt, während beim Vaginaltegment beinahe das ganze Grundgewebe collenchymatisch ist. Auch fehlt dem Vaginaltheil des Laubblattes immer ein Periderm, das bei einigen Vaginaltegmenten (*Aesculus*) vollständig ausgebildet vorkommt. Eine vollkommene Übereinstimmung im Bau zeigen jedoch die Gefässbündel. In beiden Fällen fehlen diesen die

Bastfasern. Prof. Wiesner hatte auf den Unterschied aufmerksam gemacht, der in dieser Hinsicht zwischen dem Blattstiel und Blaltbasis besteht; an ersterem ist ein geschlossener Ring von Bastzellen vorhanden, an letzterem fehlen diese die Festigkeit bedingenden Formelemente.[1]

Cornus.

Die ersten auf gleicher Höhe der Achse einander gegenüber stehenden Blattanlagen scheinen sich ziemlich spät weiter zu entwickeln. Wenigstens traf ich immer diese ersten Anlagen noch ganz undifferenzirt, keine Gliederung in irgend welchen Blatttheile war zu bemerken, so lange nicht ein zweites Blattpaar angelegt war. Erst nach der Anlage des letzteren gliedern sich die ersten Blattanlagen in zwei von einander verschiedene Partien; die Basis bildet sich durch überwiegendes Wachsthum in einer zur Stammachse parallelen Richtung zum Stiel aus; der obere Theil der Anlage bildet eine normale Blattspreite. Ein Vaginaltheil wird in diesem Falle nicht gebildet. Wohl verbreitert sich die Basis des Stiels etwas nach den beiden Seiten, doch nicht so stark, um die Basis als Scheidentheil bezeichnen zu können. Indess wird an dem laminaren Theile ein Fibrovasalstrang angelegt, der dem Medianus des vollkommenen Laubblattes entsprechen würde; seitlich von diesem entspringende Stränge konnte ich nicht wahrnehmen.

Während nun so an diesem Blattgebilde die Gewebedifferenzirung vor sich geht, die Zellen des Hautgewebes, in einzellige, flächenförmig sich ausbreitende Haare auswachsen, der Inhalt des Grundgewebes in den unteren Partien schwach ergrünt, in der oberen dem Licht mehr ausgesetzten, aber durch Anthokyan geröthet wird, wächst die Achse rasch in die Höhe. Da nun das Höhenwachsthum der schon differenzirten Blattanlagen merklich geringer wird, so kommt es, dass die jüngsten Knospentheile nur von den laminaren Theilen der ersten seitlichen Sprossungen bedeckt werden. Das Tegment entspricht also hier der Lamina eines vollkommenen Laubblattes, es ist ein Laminartegment (Taf. III, Fig. 11).

---

[1] Wiesner: Über die herbstliche Entlaubung der Holzgewächse, Sitzb. d. k. Akad. d. Wissensch. Bd. 64.

Die Laubknospen verschiedener Lonicera-Arten werden ebenfalls von Laminartegmenten bedeckt. Die Entwicklung der Tegmente ist dieselbe wie bei Cornus. Bei *Lonicera caprifolium* L. verwachsen die Basaltheile der ersten auf gleicher Höhe der Achse stehenden Blattanlagen, einen geschlossenen Ring bildend, unter dessen Hülle die Achse mit den übrigen Blattanlagen sich befindet. Die laminaren Theile schliessen die Knospenhöhle nach oben hin ab.

Es ist eine bekannte Erscheinung, dass die Laubblätter gewisser Gewächse an ihrer Basis seitliche Auszweigungen entwickeln, die selbst wieder blattartig werden und als Nebenblätter *(Stipulae)* bezeichnet werden. Es ist weiterhin bekannt, dass die Stipulae viel rascher wachsen als ihr Mittelblatt, dass sie dieses sowie die jüngeren Knospentheile schützend einhüllen, überhaupt, dass sie zu bestimmten Zeiten Tegmente sind. Man hat diese Form von Tegmenten mit dem Namen *Ramenta* bezeichnet[1].

Nichtsdestoweniger finden wir an vielen Knospen, deren Laubblattanlagen mit Nebenblättern versehen sind, als äusserste Hülle noch einige Kreise von Blatt-Gebilden, welche man ebenso wie bei den Laubknospen, denen wahre Nebenblätter fehlen, als Knospenschuppen bezeichnet. Die morphologische Bedeutung wurde nur für einige wenige von Schacht für die Tegmente von *Quercus*, *Fagus*, *Betula*[2], von Benjamin für die von *Platanus*[3] nachgewiesen. Ich habe die Entwicklung der Tegmente ausser bei genannten Arten noch bei *Tilia*, *Populus* u. a. m. studirt und gefunden, dass überall dort, wo die Laubblätter Nebenblätter tragen, die Tegmente Nebenblatt-Gebilden entsprechen.

Im Folgenden führe ich die Entwicklung der Tegmente von *Tilia grandifolia* an; ich wählte dieses Beispiel, da ich finde, dass

---

[1] Fl. Schleiden: Grundzüge, pag. 204.

[2] Schacht: Der Baum.

[3] Benjamin: Über intrapetiolare Knospenbildung, Bot. Ztg. 1852.

bei der Mehrzahl der nebenblättertragenden Formen die Entwicklung der Tegmente eine ähnliche, bei den übrigen aber nicht so verschieden ist, dass man nicht bei der Entwicklung dieser Tegmente auch Analogien mit den früher genannten Tegmenten auffinden könnte. Die unter dem Vegetationspunkt sich erhebende erste Blattanlage zeigt gar keine Gliederung in bestimmte Partien, nur ein auffallend intensives Wachsthum nach den zwei lateralen Richtungen, so dass sehr bald nach der Anlage nicht nur der ganze Umfang der Achse von diesem einen Blattgebilde eingeschlossen wird, sondern selbst die Ränder an der der Insertionsfläche der Blattanlage gegenüberliegenden Seite der Achse einander überdecken. Erst dann, nachdem die erste Blattanlage diese Ausdehnung erfahren, wird auf der der ersten entgegengesetzten Seite der Achse ein zweites Blattgebilde mit derselben weiteren Entwicklung angelegt. Alle nächstfolgenden Blattanlagen, die in ihren frühesten Entwicklungsstadien ganz gleich den zuerst hervorgebrachten Anlagen sind, entwickeln sich zu Laubblättern.

Der basale Theil einer solchen Blattanlage verbreitert sich nicht, dafür erscheinen an ihm seitliche Auszweigungen, die durch rasches Wachsthum, ebenso wie die ersten Blattanlagen an ihrer Basis, den ganzen Achsenumfang einschliessen und auch sich nach rückwärts legend die indessen im Wachsthum zurückgebliebene mittlere Partie einhüllen.

Vergleichen wir nun die ersten zwei seitlichen Sprossungen mit einer der nächstfolgenden, so finden wir im ersten Falle eine Blattanlage, die nach zwei Richtungen wächst, die ganze Achse umfasst, ohne sich irgendwie in besonders differenzirte Theile zu gliedern; im zweiten Falle eine Anlage, die in den ersten Entwicklungsstadien ganz gleich der vorigen, später in drei Theile sich gliedert, von denen der mittlere in seiner Entwicklung still zu stehen scheint, die beiden seitlichen rasch wachsen und nicht nur die Achse, sondern auch die zurückgebliebene mittlere Partie umfassen. Diese Partie wird ein Laubblatt, die seitlichen sind die dazu gehörigen Nebenblätter, welche letztere also seitliche Verbreiterungen der Blattbasis sind, die selbst wieder blattähnlich werden. Wir können daher die ersten seitlichen Sprossungen als Blattgebilde ansehen, deren Basis nach zwei Seiten wohl verbreitert wurde, welche Verbreiterungen aber durchaus

in Zusammenhang unter einander blieben oder mit anderen Worten: an dieser Blattanlage, welche man einer Laubblattanlage gleichstellen mag, bilden sich jederseits Nebenblätter, die aber mit ihrem Mittelblatt beständig verbunden sind und so gewissermassen ein einziges Blattgebilde darstellen, an dem keine Gliederung in Mittelblatt und Nebenblatt wahrzunehmen ist. Man kann ein solches Blattgebilde, das als Knospendecke jüngere Knospentheile einschliesst, ein Stipulartegment nennen, das morphologisch einem oder vielmehr zwei Nebenblättern und dessen Mittelblatt entspricht. Wir werden weiter unten sehen, dass auch der anatomische Bau dieser Tegmente mit dem der echten Stipulae vollkommene Übereinstimmung zeigt und hiedurch gewinnt die eben aufgestellte Analogie noch mehr an Bedeutung.

Sowie bei Tilia finden wir an vielen anderen Gewächsen, deren Laubblätter Nebenblätter entwickeln, die äussersten Tegmente als Blattgebilde, die gewissermassen einer Laubblattanlage mit ihren beiden Nebenblättern entsprechen. Meist werden mehrere solche Tegmente entwickelt; erst im vierten oder fünften Kreis werden Nebenblätter mit wahren Laubblättern entwickelt.

Das Vorkommen von Tegmenten, in denen ein Mittelblatt und zwei Nebenblätter vereinigt auftreten, hat bereits Schacht an den Knospendecken der Eiche und Buche erkannt.[1] An den Knospen der Eiche macht man noch die Beobachtung, dass auf die äusseren Knospendecken noch Tegmente folgen, die nach obenhin in zwei Theile gespalten erscheinen (Taf. III, Fig. 13, $t\ t$, $t_1\ t_1$, $t_2\ t_2$), also zwei Nebenblätter darstellen; dann folgen Nebenblätter als Tegmente entwickelt ($st\ st$, $st_1\ st_1$), deren Mittelblatt (b, b) in der Anlage vorhanden ist und zuletzt erst die eigentlichen Laubblattanlagen.

Der anatomische Bau eines Stipulartegments, mit dem eines wahren Nebenblattes verglichen, bietet nicht viel Unterschiede in Bezug auf letzteren dar. Nur die äussersten Tegmente erleiden mitunter Veränderungen in ihren Geweben besonders dann, wenn sie als abgestorbene Hüllen die Knospen bedecken. Es entwickelt sich dann unter der äusseren Epidermis ein Periderm (*Quercus*,

---

[1] Schacht: Der Baum, pag. 369.

Corylus), das dem wahren Nebenblatte immer fehlt. Die Grundgewebszellen des Tegments sind dann meist stark verdickt, das Nebenblatt führt in seinem Grundgewebe nie verdickte Zellen, immer nur dünnwandiges Parenchym. Das Gefässbündel der äussersten Tegmente besitzt stets einen Basttheil, der aus dickwandigen, verholzten Bastzellen besteht; je weiter nach innen zu, desto mehr nehmen diese dickwandigen Elemente ab, bis sie endlich an den innersten Tegmenten ganz verschwinden. An diesen ist der Basttheil des Gefässbündels gerade so wie beim Nebenblatt aus einer geringen Zahl von dünnwandigen Bastzellen zusammengesetzt.

Am zutreffendsten ist die Übereinstimmung im Bau des Nebenblattes und des Tegments bei der Linde. Im Grundgewebe zeigt sich hier dieselbe Metamorphose der Zellwände in Gummi; das übrige Grundgewebe ist parenchymatisch und führt wenig Chlorophyll. Das Gefässbündel besteht in beiden Fällen aus einem schwach entwickelten Basttheil und einem Holztheil, der nur Gefässe führt. Das Hautgewebe ist an dem Tegment wohl etwas verschieden von dem des Nebenblattes; jenes besteht aus ziemlich stark nach aussen verdickten Zellen, dieses aus gar nicht verdickten, schwach papillösen Elementen.

Einer besonderen Betrachtung bedürfen die Tegmente an den Knospen von

Platanus.

Die Platanenknospe (*Platanus occidentalis u. orientalis*) wird bekanntlich von drei tutenförmigen Hüllorganen bedeckt, über deren nächste morphologische Bedeutung man wohl nicht lange in Zweifel blieb. Sowohl Henry als Benjamin, welche beide Forscher mit diesem Gegenstande sich beschäftigten, fassen die Decken der Platanenknospe als Stipulargebilde auf, als was sie auch bezeichnet werden müssen; über die Entwicklung dieser Organe blieb man jedoch im Unklaren.

Nach Benjamin's Angabe sind die ersten seitlichen Sprossungen, die an der jungen Knospe erscheinen, Anlagen zu künftigen Laubblättern. Ist eine Anzahl solcher angelegt, so bildet

sich an der Basis des Knospenkegels, also ausserhalb der schon angelegten Blattorgane ein Ring von Zellen, der, allmälig höher wachsend, die Laubblattanlagen immer mehr verdeckt und endlich sich oben schliessend, eine Kapsel bildet, innerhalb welcher eine zweite und bald noch eine dritte geschlossene Kapsel, Tute genannt, entsteht.

Ich habe die Platanenknospe in verschiedenen Entwicklungsstadien untersucht, habe aber nie das, was Benjamin angibt, gesehen. Meine Beobachtungen sind folgende: Bald nach der Anlage der Knospe erscheint die erste seitliche Sprossung unter der Vegetationsspitze; sie zeigt nichts Auffallendes und verhält sich etwa so, wie an der Knospe von Tilia die erste Blattanlage ebenfalls auch lateral wachsend. In diesem Entwicklungsstadium nimmt sie jedoch nur immer einen Theil des Achsenumfanges ein (Taf. III, Fig. 14 t_1); erst spätere Stadien zeigen, dass diese breitgezogene Anlage an ihren Rändern verwächst und das ist offenbar der Entwicklungszustand, den Benjamin als das Anfangsstadium, als die ringförmige Anlage bezeichnet hat. Mit gleicher Intensität wächst das ganze Gebilde in die Höhe in einer gegen die Achse geneigten Richtung, so dass, da die Wachsthumsrichtungen der einzelnen Zellreihen nach oben convergiren, das ganze Gebilde sich oben schliessen muss. Sobald die Tute geschlossen ist, findet nur noch Wachsthum an der Basis statt. Ebenso wie sich die erste Tute entwickelt und ausgebildet hat, ist es auch bei den zwei anderen der Fall und erst dann, nachdem die drei Tuten vollkommen ausgebildet und geschlossen sind, werden weitere Blattanlagen hervorgebracht, die sich in Laubblätter und in die für die Platane charakteristischen Nebenblätter gliedern (Fig. 15 auf Taf. III zeigt das Stadium, in dem die drei Tuten schon angelegt sind, die zwei äusseren sind schon geschlossen, die dritte noch mit freien Rändern). Die Nebenblätter des Platanenblattes hüllen nicht das ihnen angehörige Mittelblatt ein, sondern nur die jüngeren Knospentheile und verwachsen nach den beiden Seiten hin, die nach oben offene ringförmige Hülle bildend.

Es ist einleuchtend, dass wir hier dieselben Verhältnisse vor uns haben, wie bei Tilia und anderen Knospen, nur mit dem Unterschiede, dass die Blattanlage, in der ein Laubblatt und die

Nebenblätter vereint auftreten, an einer Seite verwachsen und so die geschlossene Tute bilden.

Dass die Knospenhöhle an ihrer inneren Fläche mit vielen gewöhnlich verzweigten Haaren bedeckt ist, dass ferner an der äusseren Hülle die Haare in der Zeit, in der der Laubfall stattfindet, verloren gehen, so wie dass der grüngefärbte Inhalt der Tegmente später braun bis schwarz wird, hat Benjamin in bezeichneter Arbeit genau beschrieben, daher ich diese Verhältnisse hier nicht weiter berühren will.

Das Vorkommen geschlossener Hüllen als Tegmente beschränkt sich nicht bloss auf die Platanenknospe; die Knospen mehrerer *Salix*-Arten werden auch von einem tutenförmigen Tegment bedeckt. Hartig hatte über die Entwicklung der Knospendecken bei *Salix* und *Magnolia* die Ansicht ausgesprochen, dass jene durch Abspaltung aus dem Knospenkegel entstehen [1]. Es ist mir nicht gelungen, so frühe Entwicklungsstadien zu erhalten, um über diesen Gegenstand Sicheres mitzutheilen; doch glaube ich annehmen zu können, dass die Entwicklung dieser Hülle auf normalem Wege vor sich geht, und wahrscheinlich, sowie bei Platanus, eine Verwachsung der freien Ränder der Nebenblätter eintritt, was ja übrigens für die ersten Blattgebilde von *Salix caprea* bereits bekannt ist. [2]

Die Tegmente, die bis jetzt betrachtet wurden, entwickeln sich aus den an einer Achse frühzeitig hervorgebrachten Blattanlagen. Bei einigen Gewächsen finden sich jedoch Tegmente, die nicht aus einer Blattanlage hervorgegangen sind, sondern Reste des abgefallenen Blattes, die in fester Verbindung mit dem Stamme bleiben, sind es hier, welche die jungen Knospen schützend bedecken.

Zuerst wurde von Wiesner darauf hingewiesen, dass Reste des Blattes nach dem Abfall desselben stehen bleiben und als

---

[1] Hartig: Über die Bildung der Knospendeckblätter von *Salix* und *Magnolia* durch Spaltungsflächen. Bot. Zeitg. 1855.

[2] Hofmeister: Phys. Bot. I. Bd. 2. Abth.pag. 507.

Tegmente functioniren [1]. Wiesner sagt (pag. 40): „Hebt man das Blatt von *Philadelphus coronarius*, nachdem es zum Abfall reif geworden ist, vom Stamme ab, so erkennt man auf zarten, durch die Knospe geführten Längsschnitten sehr deutlich den Rest des Blattgrundes in Form einer Schuppe, welche an der inneren, d. i. der Knospe zugewendeten Seite, ein braunes Periderm, an der Aussenseite die zarten Zellen der Trennungsschichte zeigt.“ Diese Schuppe bleibt stehen, nachdem schon früher in der Achsel des Blattes eine Knospe angelegt wurde. Ich werde die Verhältnisse bei *Philadelphus* nicht weiter berühren, da dieselben in oben erwähnter Arbeit Wiesners durch beigegebene Abbildungen ausführlich behandelt wurden.

Ausser an *Philadelphus* kann man an *Berberis* und *Robinia* noch Ähnliches beobachten. Nicht selten findet man noch an der Knospe von *Platanus* den Rest des Blattstiels als eine abhebbare Mütze, die aber früher oder später wirklich abfällt. Wenn man den Blattstiel von *Berberis* radial durchschneidet, so findet man ober der Blattbasis, einige Millimeter davon entfernt, eine aus drei bis vier Zelllagen bestehende Schichte, die quer den Blattstiel durchsetzt. Die einzelnen Zellen dieser Schichte charakterisiren sich von den übrigen, dem Rindenparenchym angehörigen dadurch, dass ihre Wände verdickt sind, und ihr Inhalt intensiv grün gefärbt ist. An dieser als Trennungsschichte bezeichneten Partie geht die Ablsöung vor sich, es bleibt somit der basale Theil des Blattstiels als Blattgelenk zurück. Die Epidermis dieses Restes wandelt sich bald nach der Ablösung des Blattes in ein aus unregelmässig abgeplatteten Zellen bestehendes Periderm um, worauf dann eine Eintrocknung dieses Theiles erfolgt, der mit zahlreichen anderen als braungefärbte Schuppe die Knospe bedeckt. An der Vegetationsspitze werden bei *Berberis* beständig neue Blätter angelegt und dieselben im Laufe des Sommers auch vollständig ausgebildet. Die am Schlusse der Vegetationsperiode hervorgebrachten Blattanlagen entwickeln wohl einen Stiel und eine Spreite, beide bleiben jedoch rudimentär; diese bilden während des Winters

[1] Wiesner: Untersuchungen über die herbstl. Entlaubung der Holzgewächse. Sitzb. d. k. Ak. d. Wissensch. Bd. 64.



die innere Fülle der jungen Knospe, während als äussere die schon erwähnten Basaltheile der Blattstiele fungiren.

Robinia entwickelt die Knospen sehr spät, erst nachdem die Laubblätter sich schon vollkommen entfaltet haben. Die Knospe scheint in einer von der Blattbasis gebildeten Höhle zu liegen, deren innere Epidermis mit kurzen, einzelligen Haaren dicht besetzt ist. Die ersten an der Knospe auftretenden seitlichen Sprossungen sind Laubblätter jederseits mit einem unscheinbaren Nebenblatt. Die Ablösung des Laubblattes geschieht hier ebenfalls nicht unmittelbar an der Basis des Stiels, sondern die Trennungsschichte wird etwas höher oben angelegt, so dass der Rest des Blattstiels in Form einer dünnen Scheibe die unter ihm befindliche Knospe deckt.

Tegmente, die auf die soeben beschriebene Art gebildet werden, können Articulartegmente genannt werden, da man das Auftreten von am Stamme zurückbleibenden Blattstieltheilen (Gelenke) als articulatio bezeichnet.

Der anatomische Bau eines Articulartegments unterscheidet sich von dem ihm gleichartigen Basaltheile eines Blattstiels nur dadurch, dass die Gewebe des ersteren überall abgestorben sind; die Zellen führen nur Luft, um das Wärmeleitungsvermögen abzuschwächen. Wir finden daher bei anderen Knospen (was ich nebenbei bemerke) den äussersten Kreis der Tegmente ebenfalls aus abgestorbenen luftführenden Geweben bestehend, oder wenn alle Tegmente noch flüssigen Inhalt führen, so treten im Grundgewebe die schon bei Besprechung dieses Gewebes erwähnten charakteristischen Trennungen ein, wodurch ebenfalls lufterfüllte Räume entstehen, um das Tegment zum schlechten Wärmeleiter zu machen.

Die Hauptresultate der im Vorhergehenden besprochenen Beobachtungen lassen sich in folgende Punkte zusammenfassen:

1) die Knospendecken, Tegmente, sind Blattgebilde, die entweder als die ersten seitlichen Sprossungen an der blättererzeugenden Achse erscheinen oder sie sind mit dem Stamme in Verbindung bleibende Reste von schon abgefallenen Laubblättern. Im erstern Falle entstehen sie aus ungleich-

mässig sich differenzirenden Blattanlagen, die entweder nur den Vaginaltheil oder nur den Laminartheil oder nur die Nebenblätter eines Laubblattes deutlich ausbilden, während die anderen Blatttheile entweder gar nicht angelegt werden, oder, wenn dies geschieht, bald nach der Anlage verkümmern. Im letzteren Falle entsprechen die Tegmente dem in fester Verbindung mit dem Stamme bleibenden basalen Theile des Blattstiels, dem Blattgelenk.

2) Der anatomische Bau der Tegmente stimmt in den ersten Entwicklungsstadien mit demjenigen vollständig überein, den der betreffende Theil des Laubblattes, dem das Tegment morphologisch entspricht, in diesem Entwicklungsstadium besitzt.

Später gehen die Gewebe solche Veränderungen ein, die das Tegment seiner physiologischen Function anpassen. Charakteristisch ist für alle Tegmente das Hautgewebe; dieses zeichnet sich entweder durch stark verdickte äussere Zellwände, oder durch dichten Haarüberzug oder durch das Auftreten von Fettausscheidungen aus. Das Grundgewebe ist meist collenchymatisch, seltener parenchymatisch. Das Gefässbündel ist in der Regel schwach entwickelt; bei stärkerer Ausbildung nimmt der Phloëmtheil grössere Dimensionen an, während der Xylemtheil dann immer mehr in seiner Ausbildung zurücktritt.

Was die physiologischen Verhältnisse betrifft, habe ich wohl einige Untersuchungen durchgeführt, doch scheinen sie mir zu unvollständig, um der Öffentlichkeit übergeben werden zu können; ich behalte mir vor, darüber ein nächstes Mal zu berichten.

Schliesslich sei es mir erlaubt, meinem hochverehrten Lehrer, dem Herrn Professor Dr. J. Wiesner für die thatkräftige Unterstützung, mit der er mir während vorliegender Arbeit zur Seite stand, meinen tiefgefühlten Dank auszusprechen.

Erklärung der Abbildungen.

Tafel I.

Fig. 1, 2, 3. Querschnitte durch verschiedene Entwicklungsstadien des Tegments von *Carpinus betulus*. Fig. 1: erstes Entwicklungsstadium nach Differenzirung der Gewebe; *p* procambiale Anlage des Fibrovasalstrangs. Fig. 2: vorgeschrittenes Stadium; *b* Basttheil Fig. 3: ausgebildetes Tegment.

Fig. 4. Querschnitt durch das Tegment von *Acer striatum*. *a* Verdickungsschichten der Oberhautzellen; *c* Collenchym; *p* verdicktes Parenchym; *b* Bastzellen; *f* Cambiform; *s* Siebröhren; Xylemtheil mit Gefässen, Holzzellen, Holzparenchym.

Fig. 5. Unentwickeltes Tegment von *Tilia grandifolia* (am Rande durchschnitten) *m* Zellcomplex, dessen Wände sich in Gummi metamorphosiren.

Tafel II.

Fig. 6. Tegment von *Tilia grandifolia* im fertigen Zustand. *m* Gummierfüllte Räume; *f* Fibrovasalstrang; *c* Collenchym; *p* Parenchym.

Fig. 7. Tegment von *Tilia argentea*. *e* Epidermis; *c* Collenchym; *p* Parenchym.

Fig. 8. Querschnitt durch das Tegment von *Aesculus neglecta*. *e* Epidermis; *v* Periderm; *c* collenchymatisches Grundgewebe; *b* Basttheil des Gefässbündels.

Tafel III.

Fig. 9. Knospe von *Acer obtusum* (Längenschnitt) *v* Vegetationsspitze; *s* Schuppe, die andere auf der entgegengesetzten Seite befindliche Schuppe fehlt; *t* Blattanlagen, die sich zu Tegmenten umgestalten; *b* Vaginaltheil des Blattes; *st* Stamm.

Fig. 10. Flächenansicht eines jungen Tegments von *Acer striatum*; *v* Vaginalpartie, die die Achse umfassende Partie dieses Theiles fehlt; *l* Anlage des Laminartheils.

Fig. 11. *Cornus sanguinea*, Tegment von der Fläche gesehen. *p* Blattstiel; *l* Lamina; *t* neue Anlagen, aus denen sich das zweite Paar Tegmente bildet.

Fig. 12. *Cornus sanguinea*, Knospe längs durchschnitten. Die Bezeichnungen wie in Fig. 11.

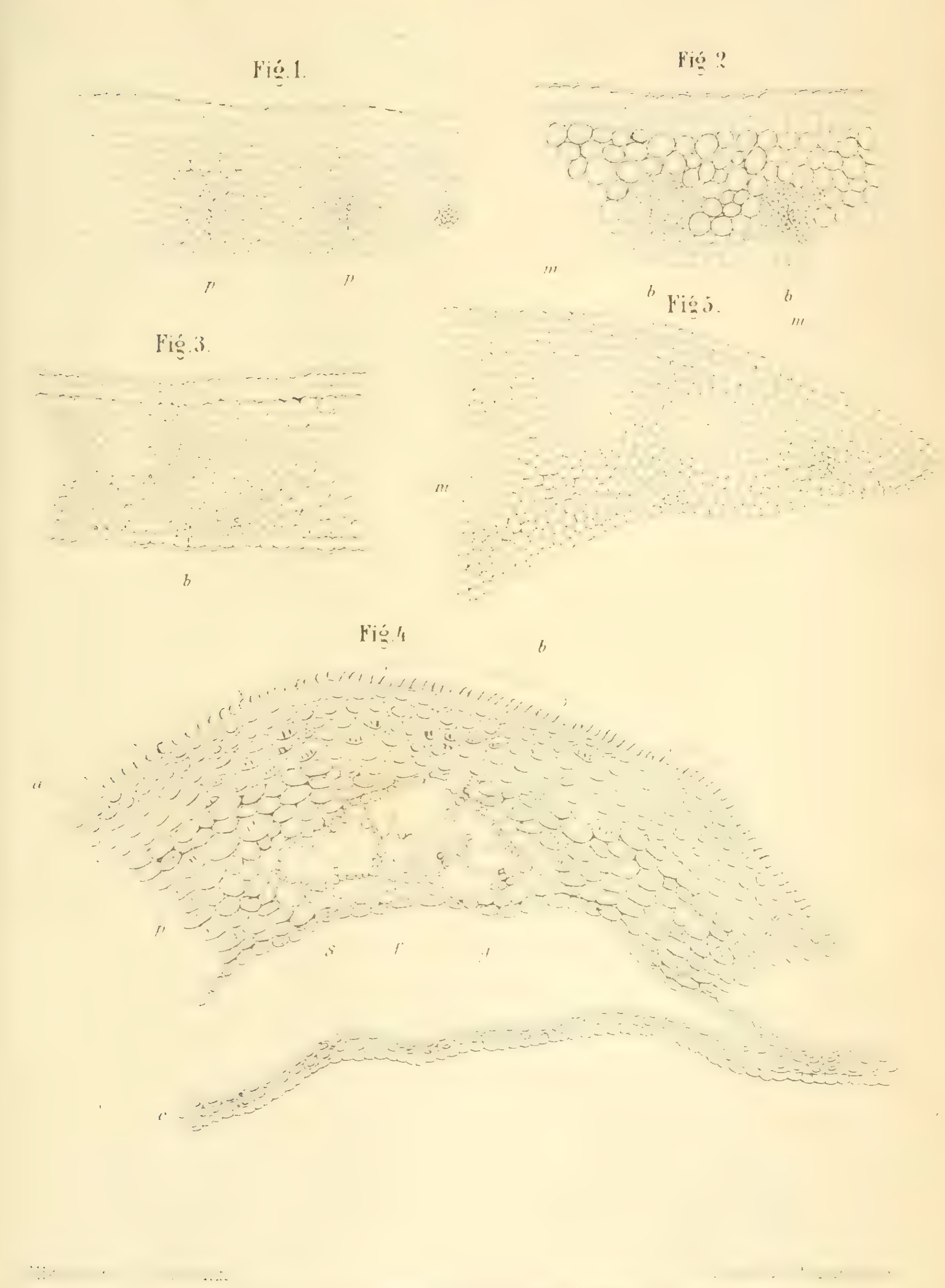
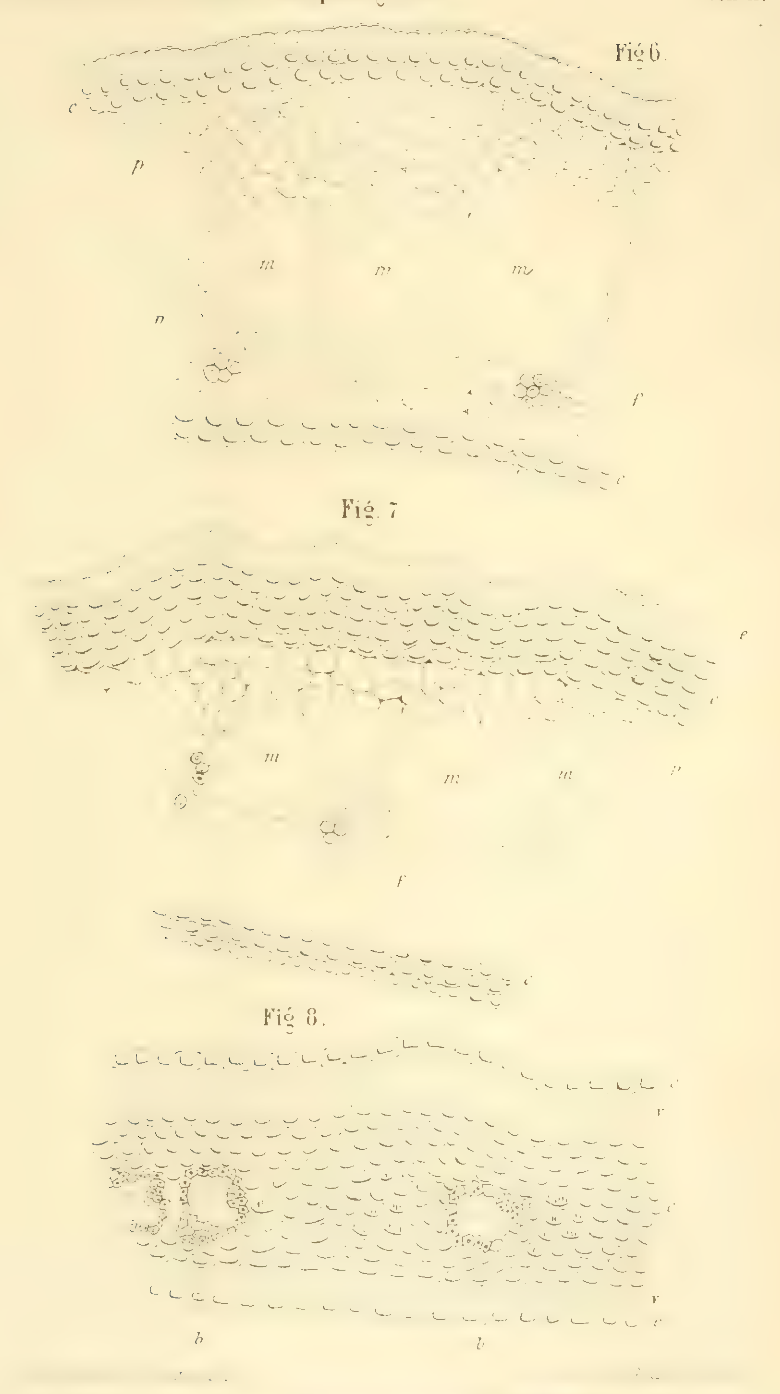
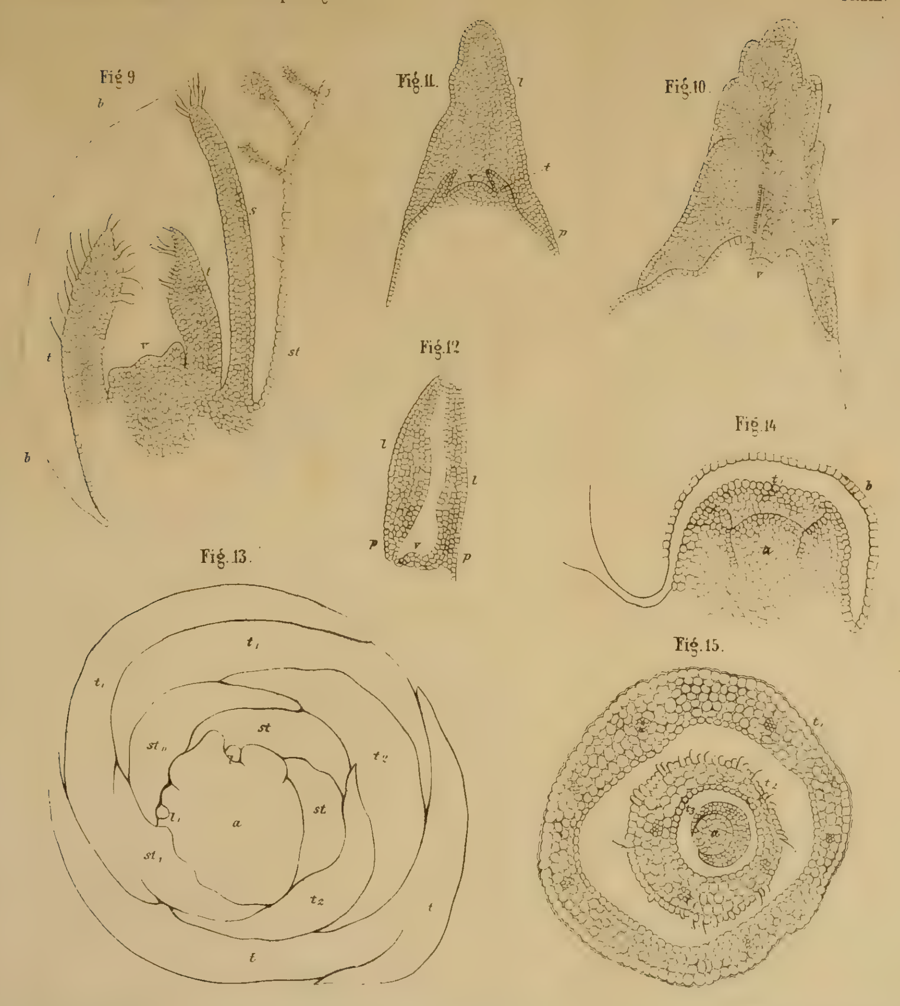


Fig. 1.
p
p
Fig. 2
m
b
b
m
Fig. 3.
b
Fig. 5.
m
Fig. 4
b
a
p
s
f
c




Fig. 6.
c
p
m
m
m
n
f
c
Fig. 7
e
c
m
m
m
p
f
c
Fig. 8.
c
v
c
v
c
b
b





Mikosch del. F. Schima lith.

Sitzungsb. d. kais. Akad. d. W. math. naturw. Cl. LXXIV Bd. I. Abth. 1876

Druck v. Jos. Wagner in Wien.



Fig. 13. Querschnitt durch die Knospe von *Quercus pedunculata*, die äussersten ungetheilten Tegmente fehlen. t t, t_1 t_1, t_2 t_2 getheilte Tegmente; l l Anlagen zu Laubblättern, st st, st_1 st_1 die dazu gehörigen Nebenblätter; a Achse

Fig. 14. *Platanus occidentalis*, sehr frühes Entwicklungsstadium der Knospe. Die erste Tute t_1 ist noch nicht geschlossen; b basaler Theil des Blattstiels; die die innere Fläche desselben besetzenden Haare fehlen.

Fig. 15. *Platanus occid.* Alle drei Tuten t_1 t_2 t_3 sind schon angelegt; die ersten zwei schon geschlossen; a Achse.

Vergröss. Fig. 1—8 380, Fig. 9—15 100.

XXVII. SITZUNG VOM 14. DECEMBER 1876.

Das c. M. Herr Prof. Ludwig Boltzmann in Graz übersendet zwei Abhandlungen:

1. „Über die Aufstellung und Integration der Gleichungen, welche die Molekularbewegung in Gasen bestimmen“.
2. „Über die Natur der Gasmoleküle“.

Das c. M. Herr Prof. A. Toepler in Dresden übersendet nachstehende „Notiz über eine bemerkenswerthe Eigenschaft der periodischen Reihen“.

Herr Prof. Dr. Alex. G. Supan, d. Z. in Halle an der Saale, übersendet eine Abhandlung unter dem Titel: „Studien über die Thalbildungen des östlichen Graubündens und der Tiroler Centralalpen. Als Beitrag zu einer Morphologie der genannten Gebiete“.

Herr Prof. Dr. J. Habermann übermittelt drei Mittheilungen aus dem Laboratorium für allgemeine Chemie an der k. k. technischen Hochschule in Brünn, und zwar:

1. „Über die Methyläther des Resorcins“.
2. „Über das Glycyrrhizin. Vorläufige Mittheilung“. Vorstehende zwei Arbeiten wurden von Herrn Prof. Habermann ausgeführt.
3. „Zur Kenntniss des Traubenzuckers“, von den Herren M. König und M. Rosenfeld.

Der Secretär legt den von dem Museal-Custos Herrn Karl Deschmann in Laibach eingesendeten Bericht über die mit Unterstützung der kaiserl. Akademie der Wissenschaften im laufenden Jahre unternommenen Pfahlbautenforschungen im Laibacher Moore vor und theilt mit, dass die philosophisch-historische Classe die Aufnahme desselben in ihre Sitzungsberichte bereits beschlossen hat.

Der Secretär legt eine von dem Mechaniker Herrn Ernst Schneider in Wien an die Akademie zur Wahrung der Priorität übergebene gesiegelte Rolle vor, mit der Aufschrift: „Project eines neuen Distanzmessers für maritime Zwecke."

An Druckschriften wurden vorgelegt:

Accademia Pontificia de' Nuovi Lincei: Atti. Anno XXIX Sess. 4ª. Roma, 1876; 4⁰.

Akademie der Wissenschaften, Königl. Bayer., zu München Sitzungsberichte der mathematisch-physikalischen Classe. 1876. 2. Heft. München, 1876; 8⁰.

Akademie der Wissenschaften, Königl. Preuss., zu Berlin: Monatsbericht. August 1876. Mit 5 Tafeln. Berlin; 8⁰.

American Chemist. Vol. VII. Nr. 2. Whole Nr. 74. New-York, August, 1876; 4⁰.

Apotheker-Verein, allgem. österr.: Zeitschrift (nebst Anzeigen-Blatt). 14. Jahrgang, Nr. 35. Wien, 1876; 8⁰.

Archiv der Mathematik und Physik. Gegründet von J. A. Grunert, fortgesetzt von R. Hoppe. LIX. Theil, 4. Heft. Leipzig, 1876; 8⁰.

Bibliothèque Universelle et Revue Suisse: Archives des Sciences physiques et naturelles. Tome LVIIᵉ, Nr. 226. — Genève, Lausanne et Paris, 1876; 8⁰.

Clausius, R.: Über die Ableitung eines neuen elektrodynamischen Grundgesetzes. Bonn, 1876. 4⁰.

Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences. Tome LXXXIII, Nr. 22. Paris, 1876; 4⁰.

Des Cloizeaux, M.: Mémoire sur l'existence, les propriétés optiques et cristallographiques, et la composition chimique du Microcline, nouvelle espèce de Feldspath triclinique à base de Potasse, suivi de marques sur l'examen microscopique de l'Orthose et des divers Feldspaths tricliniques. Paris, 1876; 8⁰.

Forbes Winslow, L. S.: Spiritualistic Madness. London, Paris, Madrid, 1877; 8⁰.

Gesellschaft, Deutsche geologische: Zeitschrift. XXVIII. Bd., 2. Heft. April bis Juni 1876. (Hierzu Tafel IV—IX). Berlin, 1876; 8⁰.

Gesellschaft, österr., für Meteorologie: Zeitschrift. XI. Band, Nr. 23. Wien, 1876; 4⁰.

Gewerbe-Verein, n.-ö.: Wochenschrift. XXXVII. Jahrgang, Nr. 49. Wien, 1876; 4⁰.

Goethe, Rudolph: Eilfter Bericht der internationalen ampelographischen Commission zugleich Bericht über die Marburger Versammlung. Marburg, 1876; 8⁰.

Journal für praktische Chemie, von H. Kolbe. N. F. Band XIV, 7. & 8. Heft. 1876. Nr. 17 & 18. Leipzig, 1876; 8⁰.

Medical and surgical history of the war of the Rebellion. Part 2. Vol. II. Surgical hystory. Washington. 1876; gr. 4⁰.

Nature, Nr. 370 & 371, Vol. 15. London, 1876; 4⁰.

Osservatorio del R. Collegio Carlo Alberto in Moncalieri: Bullettino meteorologico. Vol. X. Nr. 6. 30 Guigno 1875; 4⁰.

— Reale di Brera in Milano: Publicazioni. Nr. XI. Sugli Eclissi solari totali del 3. Giugno 1239 e del 6 Ottobre 1241. Milano, Napoli, Pisa, 1876; 4⁰.

Pickering, Charles M. D.: The geographical distribution of animals and plants. Part 2. Plants in their wild state. Salem, 1876; 4⁰.

Plantamour E.: Résumé météorologique de l'année 1874 & 1875 pour Genève et le Grand Saint-Bernard. Genève 1875 & 1876; 8⁰.

Programme: des k. k. Deutschen Obergymnasiums zu Brünn für das Schuljahr 1876. Brünn; 8⁰. — des königl. Obergymnasiums zu Hermannstadt für das Jahr 1875/76. Hermannstadt, 1876; 8⁰. — der k. k. technischen Hochschule in Wien für das Studienjahr 1876/77. Wien, 1876; 4⁰.

Report upon geographical and geological Explorations and Surveys west of the one hundredth meridian. Engineer department, United States Army. Part 4. Vol. III. Geology. Washington, 1875; 4⁰.

— annual of the director of the mint to the Secretary of Treasury for the fiscal year ended June 30 1875. Washington, 1875; 8⁰.

„Revue politique et littéraire“ et „Revue scientifique de la France et de l'étranger. VIe Année, 2e Série, Nr. 23 & 24. Paris 1876; 4⁰.

Rivers Pollution Commission (1868): Sixth Report of the Commissioners appointed in 1868 to inquire into the best means of preventing the pollution of rivers. London, 1874; gr. 4⁰.

Società Italiana di Antropologia e di Etnologia: Archivio. VI. Vol., Fasc. 2do. Firenze, 1876; 8⁰.

Société Batave de Philosophie expérimentale de Rotterdam. Programme 1876. Rotterdam, 1876; 12⁰.

— des Sciences physiques et naturelles de Bordeaux: Extrait des procès-verbaux des séances. Bordeaux, 1876; 8⁰.

Stevenson, John J.: The geological relations of the lignitic groups. New-York. 1875; 8⁰.

Tommasi Donato: Les bateaux hémi-plongeurs. Paris, 1876; 8⁰.

Verein, Naturhistorisch-medicinischer zu Heidelberg: Verhandlungen. Neue Folge. I. Band, 4. Heft. Heidelberg, 1876; 8⁰.

Über das polare und magnetische Verhalten von Pflanzenzellen.

Von Dr. **Wilhelm Velten.**

(Vorgelegt in der Sitzung am 23. November 1876.)

Aus dem zweiten Theil meiner Abhandlung: „Die Einwirkung strömender Elektricität auf die Bewegung des Protoplasma, auf den lebendigen und todten Zelleninhalt, sowie auf materielle Theilchen überhaupt“ haben wir bereits kennen gelernt, dass das Wandern der festen Inhaltstheile beim Durchleiten eines elektrischen Stromes durch Pflanzenzellen nach denjenigen Wandtheilen der Zellen, welche dem positiven Pole zugekehrt sind, nicht die einzige wahrnehmbare Bewegungserscheinung ist, dass bei geringen Veränderungen der Stromstärke auch die Bewegungserscheinungen sich ändern.

Wir haben unter Anderem eine elektrische, andauernde, unregelmässige Bewegungserscheinung kennen gelernt, die wir Glitschbewegung für den einfacheren Fall, für den complicirteren Circulation nennen können; es war uns sogar gelungen, eine elektrische Rotation innerhalb der Zellen herzustellen, welche in hohem Grade sich ähnlich verhält der vitalen Rotation von Zelleninhaltskörpern.

Aus dem gewöhnlichen Verhalten der Zelleninhaltstheile, auch wenn sie bei Einwirkung eines starken Inductionsstromes einfach an eine Wand geworfen werden, dass sie vor dieser Wand Rotationen in engen Bahnen ausführen, liess sich auch schon auf polare Eigenschaften der Zelle schliessen; es werden inducirte Pole entstehen, weil, wie sich diess bereits aus meinen physikalischen Untersuchungen ergeben hat, solche lebhafte Rotationen in engen Bahnen von materiellen, in Wasser suspendirten Theilchen häufig vorkommen, wenn dieselben in die Nähe von in dieses Wasser mündenden Metallpolen gerathen und wir können daher vorläufig den obigen Analogieschluss machen.

Diese Auffassung wurde durch das Verhalten von Pflanzenzellen, durch welche man einen starken elektrischen Strom gehen

liess, gegenüber von Metalltheilchen, die in der Objectflüssigkeit suspendirt waren, wesentlich unterstützt.

Bringen wir äusserst fein vertheiltes Zinn, noch besser Zinnoxydul in die Objectflüssigkeit, was wir am einfachsten so bewerkstelligen, dass wir das Versuchsobject nicht zwischen zwei zugespitzte Platinelectroden legen, sondern statt dieser einfach zwei spitz zugeschnittene Staniolpapierplättchen anwenden, die nun beim Durchgehen eines elektrischen Stromes in das Versuchswasser fortwährend Zinntheilchen und Zinnoxydulpartikelchen (Oxydul am positiven Pol durch Oxydation von Zinn) durch den Sauerstoff der bei der Wasserzersetzung auftritt, in kleinster Form abstossen. Legen wir nun zwischen solche spitze Zinnelectroden beispielsweise ein Blattstück von *Elodea canadensis*, so treten ebenso wie früher bei der Untersuchung der Beziehung der Richtung der Bewegungserscheinungen des Zelleninhaltes zur Richtung des Inductionsstromes wechselnde Erscheinungen in Bezug auf das Verhalten der Zellen zu den Zinn und Zinnoxydultheilchen ein, bei welchen erst nach vielen Experimenten und Musterungen das Gesetzmässige aus dem Wechselvollen ausgeschieden werden kann.

Es findet nämlich, um sogleich auf das Wichtigste der Sache hinzuweisen, eine Anziehung der Zinnpartikelchen (unter Zinnpartikelchen verstehe ich hier und in der Folge der Kürze halber auch die Zinnoxydulpartikelchen mit) statt und zwar vorzugsweise der Zinnoxydulpartikelchen, welche Anziehung von den Zellen ausgeht.

Ich muss zuvor erwähnen, dass das Blatt der Länge nach mechanisch gar nicht verletzt wurde, dass ich lediglich nur zwei parallele Querschnitte durch dasselbe gemacht habe. Wendete ich ein ganzes Blatt an, so war der elektrische Widerstand zu gross und traten die Erscheinungen bei Anwendung eines Ruhmkorff, welcher von sechs Smee'schen Elementen getrieben war, nicht oder weniger deutlich ein. Die morphologische Unterseite verhält sich in Bezug auf das zu beschreibende Phänomen vollkommen gleich der morphologischen Oberseite.

Die häufigste Erscheinung, welche beim Durchleiten eines elektrischen Stromes eintritt, ist nun die, dass die Zellen sich lediglich nur auf derjenigen Seite mit Zinntheilchen bedecken,

welche dem positiven Pole zugekehrt ist. Die Erscheinung erstreckt sich oft über das ganze Blatt, manchmal sind es aber auch nur wenige Stellen, wo sie in Sicht kommt. Die dem negativen Pole zugekehrte Seite der Zellenoberfläche, welche dem Mikroskopiker zugekehrt ist, bleibt dann vollkommen frei von Zinnoxydul oder Zinntheilchen.

Oft genug ist es aber auch zu sehen, dass die dem negativen Pole zugekehrte Zellenhälfte sich schwarz bedeckt, während die andere Hälfte frei bleibt.

Endlich ist eine dritte Erscheinung von häufigem Auftreten, dass nur in der Mitte der Querwand von zwei aneinander stossenden Zellen ein Zinnoxydulfleck auftritt, der unter Umständen klein bleiben kann und nun beiden Zellen gemeinsam zukömmt, während der übrige Theil der Zellen keine Zinntheilchen anzieht. Seltener ist es, dass die parallel dem Strome liegenden Wände dauernd mit Zinntheilchen sich bedecken, und hängt dieser Fall, wie es scheint mit der Vertheilung des Zelleninhaltes zusammen oder aber mit der Lage der Blattzelle, denn es sind vorzugsweise die Randzellen, welche diese Erscheinung zeigen, Zellen, welche nicht mehr parallel oder senkrecht zum Strome liegen, sondern einen gebogenen Verlauf zur Blattaxe und zum elektrischen Strome haben.

Ich habe häufig beobachtet, wie diese Ansammlung von Zinntheilchen entsteht; die Zinnpartikelchen — die Oxydultheilchen sind hierbei ihrer schwarzen Farbe halber leichter zu verfolgen als wie die grauen, Metallglanz zeigenden Zinntheilchen und sie scheinen auch, wie eben erwähnt leichter von den Zellen angezogen zu werden, wie die Zinntheilchen — werden durch den elektrischen Strom bunt durcheinander geführt, wobei ich noch hinzusetze, dass ich meist das Blatt während des Versuchs mit einem Deckglas bedeckte und eine Immersionslinse von 700 facher Vergrösserung zur mikroskopischen Beobachtung anwendete. Die Theilchen von winzigster Grösse kommen über die Oberfläche des Blattes gelaufen, bleiben oft genug plötzlich an den Punkten der Oberfläche des Blattes stehen, wo ein Zinnfleck entstehen soll und rücken dann nicht mehr von der Stelle. In den Fällen, wo ein Fleck an Umfang zunimmt, beginnt er zumeist ganz in der Nähe der Ein- oder Austrittsstelle des Stromes der

Zelle oder aber so ziemlich genau in der Mitte der Verbindungslinie zweier Zellen, wobei man sich diese Linie senkrecht zum Strome zu denken hat und schreitet nun, an Masse zunehmend, in Richtung des Stromes oder in der entgegengesetzten bald bis zur Mitte der Zelle, bald auch noch über sie hinaus reichend, fort. Während nun der Ausgangspunkt des Fleckens bereits ganz schwarz ist, ist das zuletzt niedergeschlagene Zinn noch durchsichtig; der Fleck läuft meist in einen abgestumpften Schwanz aus. Ist der Ausgangspunkt der Mittelpunkt der Verbindungslinie zweier Zellen, so nimmt der Fleck in diesem Falle meist in zwei Richtungen parallel dem Strom an Umfang zu.

Haben sich nun solche Anhäufungen in der beschriebenen Weise beim Durchleiten eines kräftigen Inductionsstromes gebildet und man dreht nun den Strom um, so werden die Zinntheilchen, von denen ich hier spreche, nicht abgeworfen; sie haften ziemlich fest auf den Zellen und sind oft genug durch Überschwemmen mit Wasser noch nicht zu entfernen. Ich mache zum Überfluss darauf aufmerksam, dass die Blattoberfläche durchaus nicht schleimige Beschaffenheit zeigt, im Gegentheil: sie ist glatt und ist also das Haften der Theilchen nicht durch eine oberflächliche Adhäsion zu erklären.

Sind nun die beschriebenen Erscheinungen eingetreten und leitet man lange Zeit einen Strom durch das Blatt oder häufig, wenn man den elektrischen Strom noch etwas verstärkt, so treten nochmals neue Erscheinungen auf. Die Punkte, welche den Ausgangspunkt für die Zinnflecke darstellten, sind und bleiben mit ihren Zinntheilchen in vollkommener Ruhe; in ihrem Umkreis aber sammelten sich noch immer Zinnpartikelchen, die sich um den Ruhepunkt auf das Lebhafteste bewegen; die Bewegung ist wirr; die ganze Masse wogt; die Theilchen gehen unstät mit grosser Geschwindigkeit hin und her, wirr durcheinander; es ist eine äusserst lebhafte Molecularbewegung vorhanden, wie ich sie nur in absterbenden Pflanzenzellen in einzelnen Fällen gesehen habe. Ganz die gleiche Erscheinung tritt auch auf im ganzen Umfang der Zelle oder im grössten Theile derselben wenigstens; man nimmt eine Configuration von äusserst lebhaft sich bewegenden Zinnpartikelchen im Umfange der Zelle wahr, an allen denjenigen Stellen, an denen die Seitenwände der parallelepipedischen

Zellen mit der Oberwand einen rechten Winkel bilden. Die Zinnmassen, welche auf den Kanten der Zellen tanzen, sind als Ganzes ausserdem in hin- und hergehender Bewegung begriffen, ja es scheint fast, als würde die ganze Masse zuweilen um den Umfang der Zellen rotiren; die Geschwindigkeit der Bewegungen ist so gross, dass ich nicht mehr im Stande war, die Bewegungserscheinungen zu analysiren, und wenn ich die Bewegung durch Herabsetzen der Stromstärke verlangsamen wollte, um sie dem Auge aufnehmbar zu machen, so verschwand das räthselhafte Bild und es trat wieder die alte, ruhig verlaufende, im Anfang beschriebene Erscheinung ein.

Arbeitete mein Ruhmkorff, sei es durch momentan auftretende stärkere Polarisation in der Kette oder durch Abnehmen derselben oder auch aus andern Gründen, unregelmässig, so ereignete es sich zuweilen, dass die Theilchen, welche nicht dem Blatte ansassen, sondern nur ihre lebhaften Bewegungen auf bestimmten Theilen des Blattes ausführten, mit einem Mal durch den Strom ungeachtet der von dem Blatte geübten Anziehung fortgetrieben wurden; im nächsten Momente war aber dann die Configuration der Zinntheilchen wieder vorhanden.

Durch Umlegen des Stromes wurde in der Erscheinung selbst nichts wesentlich geändert.

Die Lage der Zelle zum elektrischen Strom hat keine Bedeutung für das Zustandekommen des Phänomens, denn parallel, senkrecht, schief zum Strome postirte Zellen zeigen oft genug dieselben Gesetzmässigkeiten.

Ich habe nun versucht, ob den beschriebenen Dingen eine allgemeinere Verbreitung bei verschiedenen Pflanzen zukömmt.

Wenige Versuche, welche ich nun weiter ausdehnen will, zeigten, dass es ein ganz allgemeines Phänomen zu sein verspricht; so nahm ich ähnliche Erscheinungen wahr wie bei Elodeablattzellen bei Vallisneriablattzellen. Ebenso Schnitte aus Kartoffeln zeigten regelmässig eine Ansammlung von Zinntheilchen sowohl aussen auf den Zellen als im Innern der angeschnittenen Zellen beim Durchleiten eines elektrischen Stromes, und zwar war es hier regelmässig die dem positiven Pole zugekehrte Zellwand, welche schwarz durch Zinnoxydul wurde.

Ferner ereignet sich dasselbe bei dem elektrischen Strome ausgesetzten Markzellen von *Paria neglecta*.

Auch Haarzellen bedeckten sich dann und wann auf eine ganz gesetzmässige Weise auf der dem positiven oder negativen Pole zuliegenden Seite mit Zinn, welche Zinnansammlungen nach der Mitte der dem Strome parallel liegenden Zelle zu abnahmen.

Überaus deutlich zeigte sich die Erscheinung ferner bei radialen Längsschnitten durch den Stengel von *Urtica dioica*. Das Protoplasma vornehmlich der Markzellen, welches sich theilweise kurz nach Stromschluss an der dem positiven Pole zugekehrten Zellwand ansammelte oder welches bereits schon vor dem Durchleiten des Stromes an dieser Stelle vorhanden war, wurde durch Zinntheilchen geschwärzt. In letzterem Falle handelt es sich also lediglich um angeschnittene Zellen; aber auch an ganzen Zellen war die Anhäufung bemerklich, so dass also die Oberfläche sich mit Zinn an der Eintrittsstelle des Stromes bedeckte.

Wir können also jetzt schon der Erscheinung des polaren Verhaltens, welches ich glaube als magnetisch bezeichnen zu dürfen, eine allgemeinere Verbreitung und Bedeutung beilegen.

Es hat mich nun interessirt, zu wissen, ob dies polare Verhalten der Zellen beim Durchleiten eines kräftigen Inductionsstromes die Ursache des inneren secundären elektrischen Widerstandes, welchen Du Bois-Reymond bei Gelegenheit einer umfassenden denkwürdigen Untersuchung entdeckt hat, sein könne. Der Umstand, dass ich sehr grosse Stromstärken anwendete, um polare Eigenschaften an Pflanzentheilen hervorzubringen, hätte an dieser vorausgesetzten Möglichkeit kaum etwas zu ändern.

Würde eine Beziehung zwischen beiden Erscheinungen herrschen, so müsste, schloss ich, auch das polare Verhalten, welches ich als magnetisch bezeichnet habe, verschwinden, sobald ich die Pflanzentheile der Siedhitze des Wassers aussetze, denn wir wissen gleichfalls durch Du Bois-Reymond, dass der den Pflanzen zukommende innere secundäre Widerstand verschwindet, sobald wir die Pflanzen in kochendes Wasser werfen. Ich tödtete auf diese Weise meine Versuchsobjecte ab und setzte

sie nun wiederum, nachdem ich sicher war, dass kein Leben mehr vorhanden sein konnte, dem elektrischen Strome aus; allein nun trat das polare Verhalten wiederum ein; die Zinntheilchen wurden ganz in gleicher Weise wieder angezogen wie zuvor; das polare Verhalten konnte somit mit dem inneren secundären Widerstande in keinem directen Zusammenhange stehen.

Da ich nun in den Gegenstand weiter einzudringen wünsche, lege ich das ursprüngliche Phänomen einstweilen in diesem versiegelten Schreiben nieder.

Vorerst können wir als wichtigstes Resultat der Untersuchung hinstellen, dass beim Durchleiten eines starken Inductionsstromes durch verschiedene Pflanzenzellen dieselben ein polares Verhalten zeigen, welches erst noch näher zu untersuchen ist; — ist es auch die Eintrittsstelle des Stromes allein, welche magnetisch wirkt; seltener zeigen andere Stellen der Zelle Polarität oder Magnetismus. Endlich kann auch bei grossen Stromstärken der ganze Umfang der zufällig nach oben gekehrten Zellwand Metalltheilchen anziehen, wobei zu beachten ist, dass Ruhepunkte unter den lebhaft sich bewegenden Metalltheilchen wahrnehmbar sind und dass diese wiederum den Ein- und Austrittsstellen des Stromes entsprechen.

Über das magnetische Verhalten von Zelleninhaltstheilen.

Von Dr. **Wilhelm Velten.**

(Mit 2 Holzschnitten.)

(Vorgelegt in der Sitzung am 23. November 1876.)

a) Krystalle.

Wenn die Blattzellen der *Elodea canadensis* etwas zu kränkeln anfangen, scheiden sich ganz gewöhnlich aus dem Protoplasma Stängelchen aus, welche Krystallnadeln darstellen. Auf die chemische Zusammensetzung dieser Krystalle werde ich in meiner ausführlichen Mittheilung zurückkommen.

Diese Krystallnadeln schwimmen nach einiger Zeit frei in der Zellflüssigkeit umher und zeigen lebhafte Molecularbewegung oder sie bleiben eingebettet in eine schwer sichtbare, mehr oder weniger kugelförmige, äusserst wasserhaltige Protoplasmaschleimmasse, die in stetem Rückschritt, d. h. Auflösung begriffen scheint.

Beobachtet man das Verhalten dieser Stängelchen beim Durchleiten eines elektrischen Stromes von grösserer Stromstärke, so fällt es, wenn auch nicht immer, so doch häufig auf, dass sie sich zu der Lage der Pole der Metallelektroden einstellen, und zwar parallel dem einem Ruhmkorff entstammenden Strome.

Leicht ist dies zu beobachten, wenn man Stängelchen, eine starke mikroskopische Vergrösserung hier wie in dem Folgenden vorausgesetzt, in's Auge fasst, welche soeben senkrecht zum Strome in der Zellflüssigkeit tanzen; sie werden beim Stromschluss sofort um einen rechten Winkel herumgerissen.

Bisweilen sieht man, dass sie sich in dem Felde einstellen, ohne dabei vorwärts in der Richtung des negativen elektrischen Stromes zu schreiten, welch' letztere Eigenschaft sie im Allgemeinen mit Stärkekörnchen und dergleichen Körperchen theilen;

in diesem Falle ist die Erscheinung des Einstellens dann um so einfacher.

Meist aber werden sie parallel dem Strome momentan eingestellt und schreiten dann entweder in der dem Strome parallel aufgestellten Zelle direct demjenigen Wandtheil zu, welcher dem positiven Pole zunächst liegt oder sie werden in gleicher Weise aber schief zum Strome verschoben, was offenbar mit einer veränderlichen Vertheilung des elektrischen Stromes in dem Zellenaggregate im Zusammenhange zu stehen scheint.

Bedingung für das Zustandekommen der Erscheinung ist, dass das Stängelchen Molecularbewegung zeigt, d. h. mit andern Worten, dass es frei von Hindernissen in der Zellflüssigkeit sich befindet und daher der bewegenden Kraft der in meinem Falle gebotenen Mittel Folge leisten kann.

Die Zelle kann parallel oder rechtwinkelig zu dem elektrischen Strome liegen, das ist ganz gleichgültig, die Stängelchen stellen sich unabhängig von dieser Lage parallel dem Strome ein.

Eine Drehung der Stängelchen um 180° beim Umlegen des Commutators ereignet sich niemals.

Die Stängelchen erfahren somit eine bestimmte Richtung durch den elektrischen Strom.

Wollte man dieselbe in einer nicht direct wahrnehmbaren Wasserströmung begründet finden, so stösst diese Annahme auf Widerspruch, insoferne dann ebensogut das frei in der Zellflüssigkeit schwebende Körnchen, wenn auch etwaiger unbeweglicher Schleimmassen halber in geringem Grade in jedem Falle des Einstellens verschoben werden müsste, was wir nicht gesehen haben. Die Annahme, dass die Fortführung von festen Partikelchen und flüssigen durch den elektrischen Strom in entgegengesetzter Richtung nicht gleichzeitig eintrete, können wir nicht machen, da diese Annahme zu gekünstelt wäre. Es ist aber ein Umstand, welcher die Erscheinung nicht als eine secundäre auffassen lässt; es ist dies die auf einen Schlag erfolgende Einstellung parallel dem Strome, axial zu den Polen der Kette.

Sobald der Strom geöffnet wird, fängt das Stängelchen wiederum an, sich lebhaft in der verschiedensten Richtung zu bewegen. Hat es sich eingestellt, so ist keine Spur von Molecular-

bewegung vorhanden; es überwiegt daher die einstellende Kraft, die bei der Molecularbewegung wirksame.

Aus diesem Verhalten können wir schliessen, dass die bezeichneten Krystalle sich in der Richtung der Magnetkrystallaxe zwischen zwei Polen einstellen, wobei es noch anheimgestellt bleibt, ob die Substanz der Krystalle für sich sich magnetisch oder diamagnetisch verhält. Zweitens ergibt sich, dass der Magnetismus oder Diamagnetismus auch ohne eigentliche Magnetpole zu Stande gebracht werden kann. Dadurch, dass gewöhnliche Metallelektroden Magnete ersetzen, in der Voraussetzung, dass der hierauf zu prüfende Körper mikroskopisch klein oder wenig beeinflusst durch die Schwerkraft ist.

b) Stärkekörner.

Durch Zerreiben von frischen Kartoffeln, Abpressen, Abschlämmen derselben mit destillirtem Wasser sammelte ich mir reine Stärkekörner, neben welchen noch winzige Körnchen, die zumeist dem Protoplasma entstammten, zu sehen waren. Brachte ich das mit diesen Körpern versehene Wasser in ein in der Mitte capillar verengtes Glasrohr und leitete ich nun durch die Röhre hindurch einen starken Inductionsstrom, so wanderten die festen Partikelchen, wie wir dies durch die Untersuchungen Guinke's voraussetzen konnten, bei hinreichender Stromstärke alle in Richtung des negativen Stromes.

Hierbei ist ein bis jetzt nirgends beschriebenes Phänomen zu sehen, welches die Aufmerksamkeit erweckt. Die erste Folge gleichzeitig mit der erwähnten Vorwärtsbewegung eintretend, ist die, dass durch den elektrischen Strom die Stärkekörner an verschiedenen Punkten zusammenrutschen und grössere oder kleinere Reihen bilden; bei jedesmaligem Schliessen des Stromes rücken sie in der Längsrichtung und seitlich zusammen; beim Öffnen des Stromes sieht man sie regelmässig wiederum auseinanderweichen. Geht der elektrische Strom nicht zu kurze Zeit durch die Röhre, so wird die Dicke und Breite eines solchen Bandes bei hinreichender Stromstärke niemals beibehalten; das Band zieht sich immer mehr in die Länge; der mehrschichtige Stärkestrang wird immer dünner, reisst schliesslich an beliebigen Stellen auseinander und öfters kommt es dazu, dass er nur ein-

schichtig wird, so dass nunmehr nur eine einzige Reihe von Körnern sich über eine kleinere oder grössere Fläche erstreckend zu sehen ist, deren einzelne Theilchen, so lange der Strom dauert, dicht aneinander schliessen, als Ganzes vorwärts rücken und dabei häufig etwas pendeln, d. h. mit andern Worten, ganz schwache wurmartige Bewegungen ausführen.

Kommt zufällig zu einem solchen Stärkestrang ein vereinzeltes Korn herbeigelaufen, so setzt es sich mit einem Ruck an die Spitze des Stärkefadens an; befinden sich winzige Protoplasmakörnchen in der Nähe dieses Stranges, so kann es nicht entgehen, dass dieselben vornehmlich um die Spitzen eines solchen Fadens oder Bandes herum Rotationen in engen Bahnen ausführen, gerade so, wie sie sich vor Metallpolen, vor Metallelektroden, durch welche ein elektrischer Strom geht, bewegen würden; sie beschreiben elliptische Bahnen in verschiedenen Ebenen und werden wie mit einem Ruck, bald angezogen, bald abgestossen.

Fig. 1.

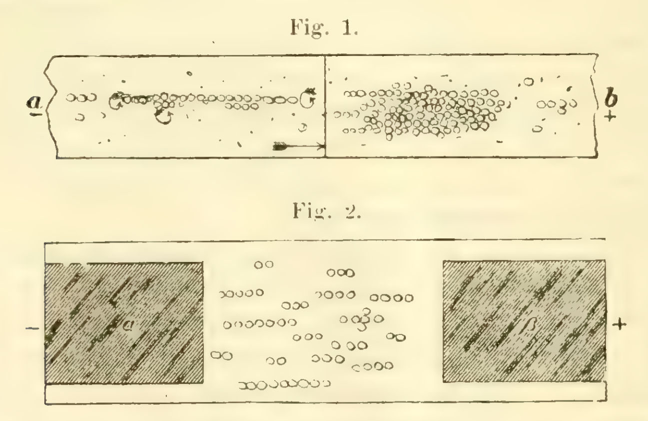


Fig. 2.

Die Erscheinungen, welche ich soeben beschrieb, zeigen sich fast noch deutlicher, wenn man, wie in Fig. II auf dem elektrischen Objectträger Wasser, in dem Stärkekörner suspendirt sind, ausbreitet und um den elektrischen Strom durch die Masse hindurchgehen lässt.

Bei den Stärkekörnern der Blattzellen von *Elodea canadensis* habe ich eine ähnliche Erscheinung wahrgenommen; auch dort schliessen die Körner, Reihen bildend, bei genügend starkem Inductionsstrome fest aneinander an, und wenn eine solche Reihe

nun in der Zelle rotirt, so ereignet es sich häufig, dass sehr kurze Reihen nicht an den Querwänden umbiegen, wie wir es bei vitalen Bewegungen des Zelleninhaltes sehen, sondern 2, 3, 4 wie ein Stab aneinander schliessende Körner rücken lediglich parallel mit sich selbst an der Querwand angekommen von einer Längswand zur andern, gehen dann, ihr vorher hinteres Ende nach Vorne gekehrt, in entgegengesetzter Richtung weiter.

In diesem Falle, wie in dem vorhin beschriebenen, verhalten sich solche Stäbe von Stärkekörnern magnetisch; sie stellen sich axial zu den Polen der Kette ein.

c) Gasblasen.

Vollkommen ähnliches Verhalten in Bezug auf magnetisches Verhalten von Reihen, welche aus materieller Substanz bestehen, nimmt man nun ferner wahr an Gasblasen, die aus Wasserstoff oder Sauerstoff bestehen, die man ebenfalls entweder in Glasröhren oder auf dem elektrischen Objectträger mit Wasser vermengt verfolgen kann.

Hierbei ist zu erwähnen, dass, wenn molecular fein vertheilte Zinntheilchen mit solchen Blasen in Berührung kommen, sie um einen Punkt der Blase und auf dieser selbst in engem Kreise rotiren, welcher Punkt der Lage nach der Ein- oder Austrittsstelle des elektrischen Stromes entspricht und ich habe auch schon gesehen, dass die Rotationen sich umdrehen, wenn man die Richtung des elektrischen Stromes wendet.

d) Organische Partikelchen.

In den Haarzellen der *Goldfussia glomerata*-Blätter bildet sich durch den elektrischen Strom reichlich Gerinnsel; eine grosse Zahl unregelmässig geformter Partikelchen flottiren dann in der Intracellularflüssigkeit; theils sind dieselben länglich. Schliesst man nun wiederholt einen Inductionsstrom von solcher Stärke, dass keine lebhafte Vorwärts- oder Rückwärtsbewegung, welche das Bild trüben kann, der Inhaltstheile eintritt, so dass also höchstens eine langsame Bewegung in der einen oder andern Richtung zu Stande kommt, so ist auch hier bei den Körperchen von länglicher Form eine bestimmte Richtung zum durchgehen-

den Strome wahrzunehmen, die sofort weicht und in ein unstetes Zittern übergeht, sobald der Strom geöffnet wird. Die länglichen Partikelchen stellen sich axial; sie verhalten sich also geradeso wie magnetische Körperchen vor den Magnetpolen.

Fasst man diese verschiedenen, hier mitgetheilten Thatsachen zusammen, so sprechen alle Momente dafür, dass stets an der Eintritts- und Austrittsstelle des elektrischen Stromes in Kryställchen, in Stärkekörnern, in Gasblasen, in plasmatischen Partikelchen Pole inducirt werden, dass in Folge dessen mit ungleichnamigen Polen sich berührende Theilchen eng aneinander schliessen müssen und dass in allen Fällen bei mikroskopisch kleinen, in Flüssigkeiten schwebenden Körperchen Magnetismus erregt werden kann mit Hilfe eines Ruhmkorff'schen Inductionsstromes und gewöhnlicher Metallleitungen und Metallelektroden ohne Zuhilfenahme von Magneten, wie dies bis heute stets erforderlich war, um die Erscheinungen des Magnetismus und Diamagnetismus hervorzurufen.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1. Eine Glasröhre capillar gefüllt mit Wasser, in dem Stärkekörner und Protoplasmakörnchen suspendirt sind. Bei *a* sieht man, wie die Stärkekörner durch den elektrischen Strom zusammengerutscht sind, fest aneinanderschliessen, axial zum Strome sich einstellen und wie an den Spitzen des Fadens sowohl wie auch an einer seitlichen Stelle Rotationen der kleinen Körnchen in Richtung der Pfeile stattfinden. Bei *b* beginnen Stärkekörner ein dickes breites Band bildend, sich in die Länge zu ziehen und sich axial zum Strome einzustellen.

Fig. 2. Elektrischer Objectträger mit Wasser überdeckt, welches Kartoffelstärkekörner enthält. α und β Stanniolpapier. Die eigenthümliche axiale Anordnung von eng aneinander gehefteten Stärkekörnern ist durch die Wirkung des elektrischen Stromes verursacht.

XXVIII. SITZUNG VOM 21. DECEMBER 1876.

Das c. M. Herr Prof. Dr. Const. Freih. v. Ettingshausen in Graz übersendet eine Abhandlung „Die fossile Flora von Sagor in Krain, II. Theil“ zur Aufnahme in die Denkschriften.

Der Secretär legt ein versiegeltes Schreiben zur Wahrung der Priorität von Herrn Prof. Dr. E. Tangl in Czernowitz vor.

Das w. M. Herr Prof. Suess legt eine für die Denkschriften bestimmte Abhandlung von Herrn Dr. A. Manzoni in Bologna vor, betitelt: „Die Bryozoën des österr.-ungar. Miocäns“ II. Theil.

Ferner legte derselbe eine von Herrn Prof. Dr. C. Doelter in Graz eingesendete Abhandlung: „Über die Eruptivgebilde von Fleims nebst einigen Bemerkungen über den Bau älterer Vulkane“ vor.

Das c. M. Herr Prof. C. Claus überreicht eine Abhandlung: „Beiträge zur vergleichenden Osteologie der Vertebraten“.

An Druckschriften wurden vorgelegt:

Akademie der Naturforscher, kais. Leopoldinisch-Carolinisch-Deutsche: Leopoldina, amtliches Organ. Heft 12. Nr. 21—22. Dresden, 1876; 4⁰.

Astronomische Nachrichten. Nr. 2112 (Bd. 88. 24.) Kiel, 1876; 4⁰.

Comité international des Poids et Mesures: Procès-Verbaux des Séances de 1875—1876. Paris, 1876; 8⁰.

Comptes rendus des séances de l'Académie des Sciences. Tome LXXXIII, Nr. 23. Paris, 1876; 4⁰.

Gewerbe-Verein, n.-ö.: Wochenschrift. XXXVII. Jahrgang, Nr. 50. Wien, 1876; 4⁰.

Ingenieur- und Architekten-Verein, österreichiscer: Zeitschrift. XXVIII. Jahrgang, 10. & 11. Heft. Wien, 1876; 4⁰.

Istituto, R., Veneto di Scienze, Lettere ed Arti: Atti. Tomo 2°. Serie 5ª, Disp. 8ª e 9ª. Venezia, 1875/76; 8⁰.

Journal of psychological Medecine and mental Pathology by Lyttleton S. Forbes Winslow. New Series. Vol. II, part 2. London; 8⁰.

Landbote, Der steirische. 9. Jahrgang, Nr. 21—25. Graz, 1876; 4⁰.

Lese-Verein, akademischer, an der k. k. Universität und k. k. technischen Hochschule in Graz: IX. Jahresbericht. Graz, 1876; 8⁰.

Martini, Ludwig Dr.: Die Anschwellungen und Verhärtungen der Gebärmutter sind nicht unheilbar. Augsburg, 1876; 8⁰.

Moniteur scientifique du Dteur Quesneville. 20e Année. 3e Série. Tome VI, 420e Livraison. Paris, 1876; 8⁰.

Museum of Comparative Zoölogy: Bulletin. Vol. VIII. Nrs. 11—16. Cambridge, 1876; 8⁰.

— — —: Memoirs. Vol. VII. Nr. 9. On some Insect Deformities by Dr. Herm. A. Hagen. Cambridge, 1876; 4⁰.

Nature. Vol. XV. Nr. 372. London, 1876; 4⁰.

Omboni Giovanni: Di due antichi Ghiacciaj che hanno lasciato le loro tracce nei Sette communi. Venezia, 1876; 8⁰.

Onderzoekingen gedaan in het physiologisch Laboratorium der Utrechtsche Hoogeschool. Derde Reeks. IV. Aflevering I. Utrecht, 1876; 8⁰.

„Revue politique et littéraire“ et „Revue scientifique de la France et de l'étranger.“ VIe Année, 2e Série, Nr. 25. Paris, 1876; 4⁰.

Società degli Spettroscopisti Italiani: Memorie. Dispensa 11ª. Palermo, 1876; 4⁰.

Société Impériale de Médecine de Constantinople: Gazette médicale d'Orient. XXe Année, Nrs. 8 & 9. Constantinople, 1876; 4⁰.

— entomologique de Belgique: Compte rendu. Série 2, Nr. 31. Bruxelles, 1876; 8⁰.

Société Linnéenne du Nord de la France: Bulletin mensuel. Nr. 52—54. 5e Année, Tome III. Amiens, 1876; 12⁰.

Statistics, medical and anthropological, of the Provost-Marshal-General's Bureau. Vol. I & II. Washington, 1875; 4⁰.

Wiener Medizin. Wochenschrift. XXVI. Jahrgang, Nr. 50 & 51. Wien, 1876; 4⁰.

Die fossile Flora von Sagor in Krain.

II. Theil.

Von dem c. M. Prof. Dr. **Const.** Freih. v. **Ettingshausen.**

(Auszug aus einer für die Denkschriften bestimmten Abhandlung.)

Diese Abhandlung enthält die Gamopetalen und Dialypetalen der fossilen Flora von Sagor und schliesst sich dem ersten Theile der Bearbeitung dieser Tertiärflora an, welcher im XXXII. Bande der Denkschriften veröffentlicht worden ist.

Die fossile Flora von Sagor umfasst 327 Arten, welche sich auf alle Hauptabtheilungen des Pflanzenreiches vertheilen, und zählt daher zu den reichhaltigsten der bis jetzt bekannt gewordenen tertiären Localfloren. Von diesen Arten entfallen 58 auf die Gamopetalen und vertheilen sich auf 12 Ordnungen und 22 Gattungen derselben. Diese Ordnungen und Gattungen haben sich auch für andere Localfloren der Tertiärperiode, allerdings nicht immer mit der wünschenswerthen Sicherheit nachweisen lassen, und es werden mit der vorgelegten Abhandlung neue Beweise gebracht für die Repräsentation nachfolgender Gamopetalen in der Flora der genannten Erdbildungsperiode.

Es betrifft dies die Compositen (1 sp.), Rubiaceen (5 sp.), Oleaceen (7 sp.), Apocynaceen (13 sp.), Myoporineen (2 sp.), Asperifolien (1 sp.), Myrsineen (4 sp.), Sapotaceen (12 sp.), Ebenaceen (5 sp.), Styraceen (2 sp.), Ericaceen (4 sp.) und Vaccinien (2 sp.).

Aus der Abtheilung der Dialypetalen enthält die fossile Flora von Sagor 126 Arten, vertheilt auf 29 Ordnungen und 65 Gattungen, und zwar auf die Araliaceen (5 sp.), Ampelideen (1 sp.), Corneen (1 sp.), Loranthaceen (4 sp.), Saxifragaceen (4 sp.), Magnoliaceen (1 sp.), Nymphaeaceen (2 sp.), Bomba-

ceen (2 sp.), Sterculiaceen (2 sp.), Büttneriaceen (1 sp.), Ternstroemiaceen (1 sp.), Acerineen (1 sp.), Malpighiaceen (3 sp.), Sapindaceen (6 sp.), Pittosporeae (2 sp.), Celastrineen (17 sp.), Ilicineen (3 sp.), Rhamneen (7 sp.), Juglandeen (7 sp.), Anacardiaceen (4 sp.), Zanthoxyleae (3 sp.), Combretaceen (3 sp.), Vochysiaceen (1 sp.), Myrtaceen (7 sp.), Pomaceen (1 sp.), Amygdaleen (1 sp.), Papilionaceen (21 sp.), Caesalpineen (13 sp.), Mimoseen (3 sp.)

Die Tertiärflora wird bereichert durch die Ordnung der Vochysiaceen und durch die Gattungen *Phthirusa* (Loranthaceen), ***Hydrangea***, ***Dioclea*** und ***Styphnolobium***. Die für diese Flora bis jetzt noch mehr oder weniger zweifelhaft nachgewiesenen Araliaceen, Corneen, Saxifragaceen, Magnoliaceen, Bombaceen, Ternstroemiaceen und Büttneriaceen erhalten für dieselbe neue Bestätigung.

Die aus der Vergleichung der fossilen Flora von Sagor mit anderen Floren der Tertiärperiode und mit der Flora der Jetztwelt gewonnenen allgemeinen Resultate werden im III. Theile folgen.

Die den lithographirten Tafeln angeschlossenen Tafeln im Naturselbstdruck bringen die jetztweltlichen Analogien der fossilen Pflanzenreste zur Anschauung.

Uebersicht der beschriebenen Arten und ihres Vorkommens im Gebiete des Braunkohlenzuges Sagor-Tüffer.

Systematische Aufzählung der Arten.	Fundorte bei Sagor							bei Savine						
	Friedhof-Schichte	Bach-Schichte	Tagbau, Schichte I.	Francisci Erbstollen	Fischführende Sch.	Tagbau, Schichte II.	Godredesch	Steinbruch	Stollen	Islaak	Trifail	Hrastnigg	Bresno	Tüffer
E. Gamopetalae.														
Class. **Aggregatae.**														
Ord. **Compositae.**														
144. *Hyoserites Lingua* Ett.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
Class. **Caprifoliaceae.**														
Ord. **Rubiaceae.**														
145. *Cinchonidium bilinicum* Ett.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
146. „ *sagorianum* Ett.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
147. „ *angustifolium* Ett.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
148. „ *latifolium* Ett.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
149. „ *mucronatum* Ett.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Class. **Contortae.**														
Ord. **Oleaceae.**														
150. *Olea Noti* Ung.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
151. „ *carniolica* Ett.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
152. *Notelaea rectinervis* Ett.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
153. *Ligustrum priscum* Ett.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
154. *Fraxinus primigenia* Ung.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
155. „ *savinensis* Ett.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
156. „ *palaeo-excelsior* Ett.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
Ord. **Apocynaceae.**														
157. *Apocynophyllum Reussii* Ett.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.
158. „ *pachyphyllum* Ett.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
159. „ *haeringianum* Ett.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
160. „ *salicinum* Ett.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
161. „ *angustum* Ett.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.
162. „ *tenuifolium* Ett.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.
163. „ *Amsonia* Ung.	+	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.
164. „ *longepetiolatum* Ett.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
165. „ *brevepetiolatum* Ett.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
166. *Neritinium majus* Ung.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
167. *Echitonium superstes* Ung.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
168. „ *microspermum* Ung.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
169. *Alstonia carniolica* Ett.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.

Systematische Aufzählung der Arten.	Fundorte bei Sagor							bei Savine						
	Friedhof-Schichte	Bach-Schichte	Tagbau, Schichte I.	Francisci Erbstollen	Fischführende Sch.	Tagbau, Schichte II.	Godredesch	Steinbruch	Stollen	Islaak	Trifail	Hrastnigg	Bresno	Tüffer
Class. **Nuculiferae.**														
Ord. **Myoporineae.**														
170. *Myoporum Salicites* Ett.		.	.	.	.	.	.	+	.	.		.	.	.
171. „ *ambiguum* Ett.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Ord. **Asperifoliaceae.**														
172. *Heliotropites parvifolius* Ett.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
Class. **Petalanthae.**														
Ord. **Myrsineae.**														
173. *Myrsine Doryphora* Ung.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	+	.	.	.
174. „ *eucalyptoides* Ett.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
175. „ *savinensis* Ett.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
176. „ *Endymionis* Ung.	.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.
Ord. **Sapotaceae.**														
177. *Sapotacites sideroxyloides* E.	+	+	.	.	.	.	.	+	+	.	+	.	+	+
178. „ *Daphnes* Ung. sp.	.	+	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.
179. „ *Mimusops* Ett.	.	+	.	.	.	.	.	+	+	.	+	.	+	.
180. „ *emarginatus* Heer.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.
181. „ *minor* Ett.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	+	+	.	.	+
182. „ *Heerii* Ett.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
183. „ *longepetiolatus* Ett.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
184. „ *Chamaedrys* Ung. sp.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.		.	.	.
185. *Chrysophyllum sagorianum* Ett.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.		.
186. *Bumelia Oreadum* Ung.	.	+	.	.	+	.	.	+	+	.	+	+	+	+
187. „ *Plejadum* Ung.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
188. „ *Heliadum* Ett.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
Ord. **Ebenaceae.**														
189. *Diospyros brachysepala* A. Braun.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
190. „ *anceps* Heer	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
191. „ *lotoides* Ung.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
192. „ *sagoriana* Ett.	.	+	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.
193. „ *Wodani* Ung.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
Ord. **Styraceae.**														
194. *Symplocos radobojana* Ung.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.
195. „ *savinensis* Ett.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.

Systematische Aufzählung der Arten.	Fundorte bei Sagor							bei Savine						
	Friedhof-Schichte	Bach-Schichte	Tagbau, Schichte I.	Francisci Erbstollen	Fischführende Sch.	Tagbau, Schichte II.	Godredesch	Steinbruch	Stollen	Islaak	Trifail	Hrastnigg	Bresno	Tüffer
Class. **Bicornes.**														
Ord. **Ericaceae.**														
196. *Andromeda protogaea* Ung.	+	+	+	+	+	+	+	+	+	.	+	+	+	+
197. „ *Saportana* Ett.	.	.		.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
198. *Rhododendron sagorianum* Ett.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
199. *Ledum limnophyllum* Ung.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
Ord. **Vaccinieae.**														
200. *Vaccinium acheronticum* U.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
201. „ *Palaeo-Myrtillus* Ett.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
F. Dialypetalae.														
Class. **Discanthae.**														
Ord. **Araliaceae.**														
202. *Cussonia ambigua* Ett.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.
203. *Araliophyllum hederoides* Ett.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
204. „ *crenulatum* Ett.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.
205. „ *asperum* Ett.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
206. „ *Saportanum* Ett.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
Ord. **Ampelideae.**														
207. *Cissus Heerii* Ett.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ord. **Corneae.**														
208. *Cornus Büchii* Heer	.	.	.	.	.	.	.		+	.	.	.	.	.
Ord. **Loranthaceae.**														
209. *Loranthus Palaeo-Eucalypti* Ett.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.
210. „ *extinctus* Ett.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
211. „ *Palaeo-Exocarpi* Ett.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
212. *Phthirusa Palaeo-Theobromae* Ett.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Class. **Corniculatae.**														
Ord. **Saxifragaceae.**														
213. *Callicoma pannonica* Ung.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
214. *Weinmannia sotzkiana* Ett.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.
215. *Hydrangea sagoriana* Ett.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
216. „ *dubia* Ett.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.

Systematische Aufzählung der Arten.	Fundorte bei Sagor							bei Savine		Islaak	Trifail	Hrastnigg	Bresno	Tüffer
	Friedhof-Schichte	Bach-Schichte	Tagbau, Schichte I.	Francisci Erbstollen	Fischführende Sch.	Tagbau, Schichte II.	Godredesch	Steinbruch	Stollen					
Class. Polycarpicae.														
Ord. Magnoliaceae.														
217. *Magnolia Dianae* Ung.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Class. Nelumbia.														
Ord. Nymphaeaceae.														
218. *Anoectomeria Brongniarti* Sap.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
219. *Nymphaea gypsorum* Sap.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
Class. Columniferae.														
Ord. Bombaceae.														
220. *Bombax sagorianum* Ett.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
221. „ *chorisiaefolium* Ett.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
Ord. Sterculiaceae.														
222. *Sterculia Labrusca* Ung.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.
223. „ *laurina* Ett.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
Ord. Büttneriaceae.														
224. *Pterospermum sagorianum* Ett.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Class. Guttiferae.														
Ord. Ternstroemiaceae.														
225. *Ternstroemia bilinica* Ett.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
Class. Acera.														
Ord. Acerineae.														
226. *Acer trilobatum* A. Braun.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+	.	.	.
Ord. Malpighiaceae.														
227. *Tetrapteris sagoriana* Ett.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.
228. *Banisteria carniolica* Ett.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
229. *Malpighiastrum rotundifolium* Ett.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Ord. Sapindaceae.														
230. *Sapindus falcifolius* A. Br.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
231. „ *undulatus* Heer.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
232. „ *dubius* Ung.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
233. „ *Pythii* Ung.	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
234. *Dodonaea Apocynophyllum*	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
235. „ *Salicites* Ett.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.

Systematische Aufzählung der Arten.	Fundorte bei Sagor							bei Savine		Islaak	Trifail	Hrastnigg	Bresno	Tüffer
	Friedhof-Schichte	Bach-Schichte	Tagbau, Schichte I.	Francisci Erbstollen	Fischführende Sch.	Tagbau, Schichte II.	Godredesch	Steinbruch	Stollen					
Class. Frangulaceae.														
Ord. Pittosporeae.														
236. *Pittosporum palaeo-tetraspermum* Ett.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
237. *Bursaria radobojana* Ung.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
Ord. Celastrineae.														
238. *Celastrus Persei* Ung.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
239. „ *Andromedae* Ung.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
240. „ *cassinefolius* Ung.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
241. „ *Acherontis* Ett.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.
242. „ *protogaeus* Ett.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	+
243. „ *Pseudo-Ilex* Ett.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.
244. „ *elaenus* Ung.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
245. „ *oxyphyllus* Ung.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
246. „ *Murchisoni* Heer.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
247. „ *deperditus* Ett.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
248. „ *oreophilus* Ung.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
249. „ *Hippolyti* Ett.	.	.	.	.		.	.	.	+	.	.	.	.	.
250. „ *uropaeus* Ung.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.
251. *Elaeodendron sagorianum* Ett.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
252. „ *stiriacum* Ett.	.	.	.		.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
253. „ *dubium* Ett.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
254. *Evonymus Heerii* Ett.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Ord. Ilicineae.														
255. *Ilex stenophylla* Ung.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.
256. „ *parschlugiana* Ung.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
257. *Prinos hyperborea* Ung.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
Ord. Rhamneae.														
258. *Zizyphus paradisiacus* Heer.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
259. „ *undulatus* Ett.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
260. *Berchemia multinervis* A. Br.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
261. *Rhamnus Gaudini* Heer.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
262. „ *Decheni* Web.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
263. „ *paucinervis* Ett.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
264. *Pomaderris acuminata* Ett.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.
Class. Terebinthineae.														
Ord. Juglandeae.														
265. *Juglans acuminata* A. Br.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
266. „ *venosa* Ett.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.

Systematische Aufzählung der Arten.	Fundorte bei Sagor							bei Savine						
	Friedhof-Schichte	Bach-Schichte	Tagbau, Schichte I.	Francisci Erbstollen	Fischführende Sch.	Tagbau, Schichte II.	Godredesch	Steinbruch	Stollen	Islaak	Trifail	Hrastnigg	Bresno	Tüffer
267. *Juglans rectinervis* Ett.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
268. *Carya Heerii* Ett.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
269. „ *elaenoides* Ung. sp.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
270. *Pterocarya denticulata* Web.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
271. *Engelhardtia Brongniarti* Sap.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+	.	.	.
Ord. **Anacardiaceae.**														
272. *Pistacia Palaeo-Lentiscus* Ett.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	+	.	.	.
273. *Rhus stygia* Ung.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
274. „ *hydrophila* Ung.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
275. „ *sagoriana* Ett.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.
Ord. **Zanthoxyleae.**														
276. *Zanthoxylon haeringianum* Ett.	.	.	.	.	.	.	.	.	+		.	.	.	.
277. *Ptelea intermedia* Ett.	.	.		.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	+
278. „ *microcarpa* Ett.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
Class. **Calyciflorae.**														
Ord. **Combretaceae.**														
279. *Terminalia miocenica* Ung.	.	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
280. „ *radobojensis* Ung.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
281. „ *Fenzliana* Ung.	+	.	.	.	.	.	.	+	+	+	.	.	.	.
Ord. **Vochysiaceae.**														
282. *Vochysia europaea* Ett.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
Class. **Myrtiflorae.**														
Ord. **Myrtaceae.**														
283. *Eucalyptus oceanica* Ung.	+	+	.	+	.	.	+	+	+	+	+	+	+	+
284. „ *haeringiana* Ett.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
285. „ *grandifolia* Ett.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
286. *Callistemophyllum melaleucaefovme* Ett.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
287. „ *acuminatum* Ett.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
288. *Metrosideros europaea* Ett.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
289. *Eugenia Apollinis* Ett.	.	+	.	.	.	.	.	+	+	.	+	.	.	+
Class. **Rosiflorae.**														
Ord. **Pomaceae.**														
290. *Cotoneaster Persei* Ung.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+	.	.	.
Ord. **Amygdaleae.**														
291. *Prunus Palaeo-Cerasus* Ett.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.

Systematische Aufzählung der Arten.	Fundorte bei Sagor							bei Savine						
	Friedhof-Schichte	Bach-Schichte	Tagbau, Schichte I.	Francisci Erbstollen	Fischführende Sch.	Tagbau, Schichte II.	Godredesch	Steinbruch	Stollen	Islak	Trifail	Hrastnigg	Bresno	Tüffer
Class. **Leguminosae.**														
Ord. **Papilionaceae.**														
292. *Psoralea palaeogaea* Sap.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
293. *Glycyrrhiza deperdita* Ung.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.
294. *Robinia crenata* Heer	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
295. *Erythrina Ungeri* Ett.	.	.	+	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
296. *Dioclea protogaea* Ett.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
297. *Phaseolites glycinoides* Sap.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
298. „ *orbicularis* Ung.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+
299. „ *microphyllos* Ett.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.
300. „ *dolichophyllus* Web.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
301. „ *eriosemaefolius* Ung.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
301. *Dalbergia hecastophyllina* Sap.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
302. „ *palaeocarpa* Sap.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
303. „ *haeringiana* Ett.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.
304. „ *valdensis* Heer.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
305. „ *retusaefolia* Web. sp.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
306. „ *primaeva* Ung.	+	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
307. *Machaerium palaeogaeum* Ett.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
308. *Palaeolobium heterophyllum* U.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
309. „ *radobojense* Ung.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
310. *Sophora europaea* Ung.	.	+	.	.	.	.	.	+	+	.	+	.	.	.
311. *Styphnolobium europaeum* Ett.	+	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
Ord. **Caesalpinieae.**														
312. *Caesalpinia Haidingeri* Ett.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
313. „ *Heerii* Ett.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
314. *Cassia Phaseolites* Ung.	.	+	.	.	+	.	+	+	+	.	.	.	.	.
315. „ *Berenices* Ung.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
316. „ *sagoriana* Ett.	+	.	.	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.	.
317. „ *Feroniae* Ett.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.
318. „ *lignitum* Ung	.	+	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
319. „ *ambigua* Ung.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
320. „ *denticulata* Ett.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.
321. „ *stenophylla* Heer.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
322. „ *Memnonia* Ung.	.	.	.	.	.	.	.	+	+	.	+	.	.	.
323. „ *palaeogaea* Web.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.	.	.	.
324. *Podogonium Lyellianum* Hr.	.	.	.	.	.	+	.	+	.	.	.	.	.	.
Ord. **Mimoseae.**														
325. *Acacia sotzkiana* Ung.	.	.	.	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.
326. „ *parschlugiana* Ung.	+	+	.	+	.	.	.	.	+	+	.	.	.	.
327. *Mimosites haeringianus* Ett.	.	+	+	.	.	.	.	.	+	.	.	.	.	.

Beiträge zur vergleichenden Osteologie der Vertebraten.

Von dem c. M. Dr. **C. Claus.**

(Mit 3 Tafeln.)

1. Rippen und unteres Bogensystem.

In den durch neue Thatsachen und Ideen gleich hervorragenden vergleichend-anatomischen Arbeiten, die wir der unermüdlichen Arbeitskraft C. Gegenbaur's verdanken, blieb mir seit Jahren ein Capitel nicht recht verständlich. Es schien mir die in demselben begründete Auffassung mit den bekannten und leicht zu constatirenden Thatsachen nicht in vollem Einklang; ich meine das Verhältniss, welches jener Forscher zwischen den unteren Wirbelbogen und den Rippen begründen zu können glaubt. Sehen wir von den Knochenfischen ab, deren Besonderheiten bereits Johannes Müller[1] in's rechte Licht gestellt hat, so sind die unteren Bogenbildungen auf die Caudalregion beschränkt und beginnen in der Regel hinter demjenigen Wirbel, bis zu welchem sich die Rippenrudimente als discrete Anhänge der Querfortsätze nachweisen lassen. Während bei den Teleostiern die Wirbelfortsätze sich in der Caudalregion zur Bildung unterer Bogen schliessen, die jenen angefügten Rippen somit ausgeschlossen sind von der Bildung des unteren Bogensystem's, scheint bei den übrigen Vertebraten das angeführte Verhalten dafür zu sprechen, dass die unteren Bogen der Caudalregion, welche als discrete Elemente den Wirbelkörpern, und zwar an der Berührungsstelle je zweier Wirbel anliegen, den Rippen entsprechen, mit anderen Worten, dass diese nichts Anderes als die im Zusammenhang mit der erweiterten Leibescavität auseinandergetretene und gewissermassen an die Querfortsätze emporgerückte Stücke des unteren Bogensystemes sind.

[1] Johannes Müller: Vergl. Anatomie der Myxinoiden I, pag. 93

Fast sämmtliche Anatomen sehen freilich unter Ausschluss der bei den Teleostiern bestehenden Verhältnisse die Rippen als besondere zu den Querfortsätzen gehörige, dem unteren Bogensysteme fremde Bildungen an. Nur R. Owen, der in einseitig morphologischem Schematismus befangen, eine Wirbelschablone construirt hat, in welcher er den ventralen Bogen aus drei Abschnitten Pleurapophyse, Haemapophyse, Haemalspina zusammensetzt, liess die Rippe dem dorsalen Stücke (Pleurapophyse) des unteren Bogens entsprechen, betrachtete dagegen die unteren Bogen in der Caudalregion der Amphibien, Reptilien und Säugethiere als lediglich aus dem zweiten Gliedstück des Bogens, der Haemapophyse, hervorgegangen. C. Gegenbaur[1], welcher die Auffassung Owen's gewiss mit vollem Recht als eine künstliche verwirft, geht bei der Prüfung dieses Verhältnisses von der Caudalregion der Selachier und Ganoiden aus und weist insbesondere bei Lepidosteus und Amia nach, dass die wenigstens an den vorderen Wirbeln noch discreten Bogenelemente der Caudalregion Rippenpaaren entsprechen, welche durch Verschmelzung ihrer Enden bogenförmig geschlossen sind, er formulirt das Ergebniss seiner Beobachtungen dahin, dass die Rippen unter Verlust ihrer Selbstständigkeit in der Caudalregion zu unteren Bogen werden, indem ihr Knorpel mit jenem der Wirbelkörper verschmilzt. Bei den meisten Teleostiern sind es dann die (oft noch rippentragenden) Fortsätze der Wirbelkörper selbst, welche die unteren Bogen herstellen.

Auch für die übrigen Vertebraten, glaubt Gegenbaur — mit Ausnahme allerdings der Amphibien, bei denen die Verbindungsweise der unteren Bogen mit dem Wirbelkörper noch vielfach unklar ist und erneuerte Untersuchungen bedürfe — als Resultat seiner Beobachtungen aussprechen zu können, „dass die unteren Bogen der Wirbelsäule aus Rippen hervorgehen“ und folgert demgemäss, „Während dorsale Fortsätze vom Wirbel aus ein Umschliessen des Rückgratcanales herstellen, so gibt es auch

---

[1] C. Gegenbaur: Über die Entwicklung der Wirbelsäule des Lepidosteus, mit vergleichend anatomischen Bemerkungen 4. Von den unteren Bogen. Jenenser naturw. Zeitschr. Tom. III. Heft 4.

ein ventrales System von Bögen, die Rippen, die zur Umschliessung der Leibeshöhle verwendet werden. Je nach der Ausdehnung der letzteren im Verhältniss zur Länge der Wirbelsäule tritt an einer verschieden grossen Anzahl dieser Rippen eine Aenderung ein. Bei einer Beschränkung der Leibeshöhe auf die Länge des vorderen Abschnittes der Wirbelsäule, wird der übrige Theil der letzteren zum Schwanzabschnitte und die Rippen dieser, durch die Zusammenziehung der Leibeshöhle nach vorne, modificirten Stelle umschliessen nunmehr einen engen Canal, in welchen nur die abdominalen Blutgefässe, zuweilen auch noch andere Organe, wie die Nieren bei Fischen sich fortsetzen. Sie können hier entweder vollständig mit den Wirbeln verschmelzen, so dass sie wie blosse Fortsätze der Schwanzwirbel erscheinen (Selachier), oder sie bleiben von den Wirbeln getrennt, und sind von den vorderen Rippen nur durch die ventrale Verschmelzung zu einem unpaaren Stücke ausgezeichnet (Ganoiden, Reptilien, Säugethiere), oder sie verschwinden in der Schwanzregion vollständig, und ihre Stelle nehmen directe Fortsätze der Wirbelkörper ein (Teleostier)."

Um diese Deutung für die Reptilien wahrscheinlich zu machen, vermochte Gegenbaur ausschliesslich die Crocodile heranzuziehen, bei denen die unteren Bogen zwischen je zwei Caudalwirbel angefügt, selbstständige discrete Stücke bleiben. Aber gerade das Crocodilskelet ist es, dessen Verhalten mir zuerst mit Sicherheit den Beweis lieferte, dass Gegenbaur's Auffassung eine unhaltbare ist.

Als möglichen Einwand hob Gegenbaur selbst bereits als bemerkenswerth hervor, dass die hinteren Rippen der Crocodile, ähnlich wie bei den Cetaceen, nur an dem Querfortsatz und nicht an dem Wirbelkörper befestigt sind. Da aber die Querfortsätze continuirlich in die Schwanzwirbelsäule fortlaufen, hätte man auch hier Rippenrudimente an den Querfortsätzen und nicht an der Unterseite der Wirbelkörper erwarten sollen. Er beseitigte jedoch diesen Einwand mit dem gewiss vollkommen begründeten Satz, dass die Vergleichung von Folgestücken nur bei Kenntniss der genetischen Verhältnisse zu morphologischen Schlüssen — beweisend oder widerlegend — verwerthet werden könnte. „Etwas anderes

wäre es, wenn auch die Querfortsätze der Schwanzwirbel nach Rippen trügen, oder wenn Rippen wenigstens in der Sacralregion vorkämen.“ „Da nun aber ein grösserer, rippenloser Abschnitt (7 Wirbel) zwischen den rippentragenden des Rumpftheiles und dem untere Bögen tragenden Schwanze eingeschaltet ist, so hat hier der Nachweis einer Homotypie bei demselben Thiere keinen festen Boden. Es fehlen gerade an jenen Wirbeln, die für die Benützung zur Reihenvergleichung nothwendig in Betracht kommen müssten, die kritischen Eigenschaften.“ Gegenbaur war zur Zeit der citirten Abhandlung noch nicht mit dem allgemeinen Auftreten von Rippen zwischen Sacralwirbeln und Hüftbein bekannt.

Als dann derselbe Forscher in einer späteren Abhandlung über das Becken[1] der Vögel, die Rippenrudimente der primären Sacralwirbel nachgewiesen und sich auch beim Crocodil von der Existenz mächtiger Rippenstücke an den beiden Sacralwirbeln überzeugt hatte, lag freilich ein wesentlich anderes Sachverhältniss vor, und es kam nun vornehmlich darauf an, zu zeigen, dass an den Querfortsätzen der Schwanzwirbel keine Rippen existiren. Gegenbaur glaubte constatiren zu können, dass an den beiden ersten Caudalwirbeln die Querfortsätze nur in Nahtverbindung mit den Wirbeln befestigt sind, während sie bei den übrigen Caudalwirbeln der Naht entbehren, also direct vom Wirbel entspringen. „Beachtenswerth“, sagt unser Autor, „ist besonders, dass die Nahtverbindung der Querfortsätze da aufhört, wo die unteren Bögen beginnen; das ist einfach so zu erklären, dass da, wo freie Rippen (untere Bögen) auftreten, keine verschmolzenen mehr vorkommen können“.

Demgemäss wäre ein ganz plötzlicher Absprung des Rippenrudiments vom Querfortsatz (der zweite Caudalwirbel trägt dasselbe noch am Querfortsatz) auf die untere Seite des Wirbelkörpers (der dritte Caudalwirbel als unteren Bogen) erfolgt.

---

[1] Gegenbaur: Beiträge zur Kenntniss des Beckens der Vögel etc. Jen. Zeitschr. Bd. VI. Heft 2. pag. 208.

Diese Annahme aber schien mir so unwahrscheinlich, dass ich sogleich nach der Bekanntschaft mit Gegenbaur's Abhandlung die mir zu Gebote stehenden Crocodilskelete [1] zur Hand nahm und mich alsbald überzeugen konnte, dass auch noch an den vorderen der untere Bögen tragenden Caudalwirbel am Querfortsatz eine deutlich ausgesprochene Naht einen äusseren selbstständigen Theil vom Wirbelfortsatz trennt, das heisst dass ein Rippenrudiment vorhanden ist, und somit der untere Bogen nicht Rippe sein kann.

Als Vorstand der reichen Sammlung des vergleichend-anatomischen (von Hyrtl gegründeten) Instituts der Wiener Universität hatte ich Gelegenheit, eine Reihe jüngerer Crocodilskelete zu vergleichen und die angeregte Frage in grösserer Ausdehnung auch über andere Wirbelthiergruppen zu verfolgen.

Beim Alligator, Crocodil und Gavial bestehen im Wesentlichen die gleichen Verhältnisse der Lumbal-, Sacral- und Caudalwirbel. Vier (ausnahmsweise fünf) [2] Lumbalwirbel sind vorhanden, deren Querfortsätze keine Rippenrudimente mehr tragen und nach der Sacralgegend hin kürzer werden.

An den beiden Sacralwirbeln schieben sich, wie bekannt, discrete Rippenstücke zwischen Wirbelkörper und Hüftbein ein, doch so, dass sich dieselben an kurzen Querfortsätzen der ersteren anheften und zugleich von der Wurzel der oberen Bögen durch eine Naht getrennt bleiben. Die gleichen discreten Stücke nebst Nahtverbindung mit Wirbelkörper und Bogenwurzel repräsentiren die Seitenfortsätze an den vorderen Caudalwirbeln und zwar nicht nur an den beiden vorderen, von denen übrigens der zweite bereits an seiner Verbindungsstelle mit dem dritten Wirbel ein unteres Bogenpaar trägt, sondern auch am

---

[1] Es waren zwei oder drei Skelete von Crocodil und Alligator des Göttinger Museums, an denen ich mich schon vor vier oder fünf Jahren von diesem Sachverhalt überzeugte.

[2] Bei jüngeren Thieren sind stets nur vier rippenlose Lendenwirbel vorhanden, bei älteren fehlt jedoch zuweilen auch an dem vorausgehenden Wirbel einseitig oder an beiden Seiten der Rippenanhang (wohl bei der Maceration ausgefallen). Nach Rathke sind bei den Gavialen nur drei rippenlose Wirbel der Lendengegend vorhanden.

dritten, vierten, fünften Wirbel,[1] deren Besitz von unteren Bögen keinem Zweifel unterliegt.

Selbstverständlich handelt es sich bei den rippenartigen Seitenfortsätzen des Schwanzes nicht nur um eine obere Naht, welche die Abgrenzung von dem oberen Bogen herstellt, sondern um vollkommene Discontinuität mit dem Wirbelkörper, an welchem sich der scheinbare Querfortsatz als gesondertes Stück anheftet und bei der Maceration aushebt. Und nun sehen wir, dass sich an ganz jungen Thieren das gleiche Verhältniss über die ganze Reihe der vorderen, grössere Seitenfortsätze tragenden, Caudalwirbel verfolgen lässt. Mit dem Wachsthum des Thieres schreitet dann die Verschmelzung der Rippenanlage mit dem Wirbelkörper in der Richtung von hinten nach vorne vor, und nur die 4 bis 5 vorderen Caudalwirbel lassen

---

[1] Von Alligatorenskeleten konnte ich kleinere und grössere vergleichen, und stellten sich die besonderen Verhältnisse folgendermassen heraus:

Länge des Skelets	Zahl der Rumpfwirbel bis zur Sacralgegend	Rippenlose Lendenwirbel	Ursprung des ersten Caudalbogens	Zahl der Schwanzwirbel mit nachweisbaren discreten Rippen als Seitenfortsätze
Alligator lucius				
.... 1¼'	24	4	2	5
.... 2'	24	4	2	5
.... 2½'	24	5 (wohl bei der Präparation hinweggefallen	2	4
Crocodilus vulgaris (349) .... ¾'	24	4	2 Caudalwirbel	8 vordere Caudalwirbel
Crocodilus spec. ? .. 1½'	24	4	2	5
Crocodilus spec. ? . 2½'	24	4½	2	3
Gavialis gangeticus 1'	24	4	2	10

auch noch an grösseren Exemplaren die Trennung deutlich nachweisen. (Fig. 1 und 2, C bis C^5).

Übrigens waren unter den älteren Autoren Rathke[1] und Stannius bereits mit den hier in Betracht kommenden Verhältnissen bekannt, ohne dieselben freilich zu richtiger und consequenter Schlussfolgerung zu verwerthen. Rathke betrachtete die sogenannten Querfortsätze auf Grund seiner an Embryonen und jungen Exemplaren angestellten Beobachtungen als obere, das heisst dem oberen Bogen entsprungene, Stücke.

„Auch an denjenigen Wirbeln des Schwanzes, welche Querfortsätze tragen, befinden sich diese Fortsätze tief unten an den Bogenschenkeln und stehen mit denselben, wenigstens bei jungen Crocodilen ebenfalls (wie die Querfortsätze der Sacralwirbel) durch dünne Knorpelscheiben in Verbindung. In einer späteren Lebenszeit aber verknöchern diese Knorpelscheiben, worauf dann an den Schwanzwirbeln ebenso, wie an den Brust- und Lendenwirbeln gleich anfangs, die Knochenmasse eines Querfortsatzes als ein vorspringender Theil von der Knochenmasse eines Wirbels erscheint. Er legte also auf die selbstständige Ossification des Querfortsatzes, welche ihm bereits ebenso wie die der beiden Sacralrippen[2] bekannt war, nicht den Werth, um die Natur als Rippe zu bestimmen.

[1] H. Rathke: Untersuchungen über die Entwicklung und den Körperbau der Crocodile. Braunschweig 1866, pag. 42.

[2] Schon G. Cuvier kannte (*Recherches sur les ossements fossiles. Quatrième édition* Tom. IX, pag. 197) die obere Naht zwischen den noch als Querfortsatz gedeuteten Sacralrippen und den oberen Bogenschenkeln und war desshalb der Ansicht, dass diese Querfortsätze an den Darmbeinen den Wirbelkörpern angehören. Rathke corrigirt die Cuvier'sche Meinung, indem er auch die Naht zeigt, welche zwischen Querfortsatz und Wirbelkörper liegt, kennt also bereits die knöcherne Sonderung, auf welche sich die Deutung als Sacralrippe stützt, ohne jedoch auf dieselbe einen grösseren Werth zu legen. „Untersucht man reifere Embryonen oder jüngere Exemplare von Crocodilen, so wird man deutlich gewahr werden, dass die Nähte, welche zwischen den Bogenschenkeln und den sehr niedrigen Körpern der Kreuzbeinwirbel vorkommen, nur eine geringe Dicke besitzen und eine sehr schräge Richtung von oben und aussen nach unten und innen haben, weil die Querfortsätze durch sie mit stark abgeschrägten seitlichen Vorsprüngen der Bogenschenkel in Verbindung stehen. Auch Stannius kennt die Nähte, durch welche die sog. Querfortsätze der Kreuzbein wirbel einerseits und Körper und oberen Bogen andererseits gesondert sind.

Wir können aus dem dargelegten Sachverhalt wohl keinen anderen Schluss ziehen, als dass 1. die Querfortsätze der Caudalregion mit den Wirbeln verschmolzenen Rippenanlagen entsprechen, 2. die unteren Bögen, welche ausnahmslos an der hinteren Grenze des zweiten Schwanzwirbels beginnen, eine von den seitlichen, zu den Querfortsätzen gehörigen, Rippen morphologisch ganz verschiedene Bildung darstellen.

In wie weit bei den Eidechsen, welche bei frühzeitig eintretender Synostose der entsprechenden Wirbelabschnitte minder günstige Untersuchungsobjecte sind, dieselben oder ähnliche Verhältnisse wiederkehren, gedenke ich in einem späteren Capitel darzulegen.

Ich will hier nur das im Allgemeinen bemerken, dass in den meisten Fällen über die ganze Lendengegend hin Rippenrudimente erhalten sind, und der äusseren Form nach weder in der Bildung der Sacralregion noch in dem Verhalten der Schwanzwirbel fundamentale Abweichungen von den Crocodilen zu erwarten sein dürften.

Von besonderem Interesse erscheint das Verhalten von Rippen und unteren Bögen in der Caudalregion der Schildkröten. Gegenbaur betrachtete dasselbe schon als einen Einwurf gegen seine Auffassung, über den er dem Anscheine nach nicht ungezwungen hinwegzugelangen vermochte. Indem er bei den Schildkröten das Erforderniss der Continuität für diejenigen Wirbel, welche für die Benützung der Reihenvergleichung nothwendig in Betracht kommen, constatirte, erkannte er an, dass die am Rumpfe bislang als Rippen gedeuteten Gebilde sich auch auf die Schwanzwirbelsäule fortsetzen und auch an denselben Wirbeln vorkommen, welche die als Rippen in Anspruch genommenen unteren Bögen[1] besitzen.

Da Gegenbaur von der Bedeutung der unteren Bogen als Rippen überzeugt war, musste er auf Grund seiner Beobachtungen bei Crocodilen folgerichtig die Deutung der discreten

[1] Untere Bögen der Schwanzregion fehlen allerdings den meisten Schildkröten oder sind doch nur in Spuren erhalten. Ansehnlich entwickelt treten sie jedoch bei den Chelydren hervor, die also hier in erster Linie zur Vergleichung heranzuziehen sind. Nach Stannius sollen die-

Querstücke als Rippen bestreiten und dieselben einfach als Querfortsätze, somit als Theile des Wirbels betrachten. Hiermit aber war der Knoten nicht gelöst, sondern zerhauen. Da der Begriff des Querfortsatzes, wie Gegenbaur an einer anderen Stelle[1] ausdrücklich anerkennt, die Ossification vom Wirbel aus voraussetzt, so wird mit jener Deutung der Begriff von Querfortsatz als Wirbelabschnitt der selbstständigen Rippe gegenüber aufgehoben, mindestens neben der aus dem unteren Bogen hervorgegangenen eigentlichen Rippe noch eine obere querfortsatzähnliche Rippe anerkannt. Allerdings ist nun die knorplige Anlage von Wirbel und rippenartiger Querspange ein continuirliches Skeletstück, indem sich nach Rathke die Knorpelsubstanz der Bogenschenkel ohne alle Unterbrechung in die Knorpelsubstanz der Rippen fortsetzt. Indessen kommt das gleiche Verhältniss oft, ja auch an entsprechenden Stücken höherer Thiere vor, deren Deutung als Rippen von Niemanden bezweifelt wird, z. B. bei den Halsrippen der Säugethiere und den Sacralrippen derselben. (Siehe die Anmerkung.) Nichts hindert in solchen Fällen bei nachfolgender selbstständiger Ossification eine secundäre Concrescenz ursprünglich discreter Knorpelan-

---

selben bei Chelydra allen mit Ausnahme der beiden vorderen Caudalwirbel zukommen, ich vermisse sie jedoch nur am ersten Schwanzwirbel, da der zweite an seinem hinteren Ende schon zwei getrennte Bogenstücke trägt. Erst am vierten vereinigen sich dieselben zum bogenförmigen Abschlusse.

[1] C. Gegenbaur: Beiträge zur Kenntniss des Beckens der Vögel, pag. 210, Anmerkung. Hier wird gerade der Umstand, dass die Querstücke am Sacrum selbstständig ossificiren, gegen E. Hasse und W. Schwark zum Beweis ihrer Rippennatur benützt. „Wir treffen nun in ihnen knorplige Gebilde, die nicht Querfortsätze vorstellen können, da sie nicht vom Wirbelbogen aus verknöchern und da schon Querfortsätze vorhanden sind. Wir werden also jene Elemente als Rippen zu deuten haben und zwar als Rippenrudimente, da sie nicht mehr vollständige Spangen sind und zugleich ihre knorplige Anlage mit Wirbeln verschmolzen haben.“ Somit wird nicht etwa die Continuität der Knorpelanlage von Wirbel und Querstück als Beweis des letzteren gegen die Deutung als Rippe benützt, sondern gerade umgekehrt. Das Vorhandensein eines Querfortsatzes aber im Falle des Sacrum ist nur von untergeordnetem Werthe, da derselbe ja nichts als ein knöcherner Auswuchs des Wirbels ist und stärker oder schwächer auftreten, eventuell vollkommen hinwegfallen kann. (Sacrum der Crocodile.)

lagen anzunehmen, und nach dem Verhalten der knorpligen Rippen an Hals und Sacralgegend von Säugern auch die Rippenstücke am Rumpfe der Schildkröten zu beurtheilen. Das hervorgehobene Verhalten begründet also noch keineswegs die morphologische Verschiedenheit der als abgegliederten Querfortsatz gedeuteten Spange von der echten Rippe.

Als besonders zutreffende Beispiele für die in Betracht kommenden Verhältnisse des Schildkrötenskelets habe ich die hintere Region der Wirbelsäule einer Landschildkröte, *Chelonoides* Boiei Fitz. und der *Chelydra serpentina* gewählt. Bei der ersteren sehen wir sowohl die Rippen des neunten und zehnten Dorsolumbalwirbels (Fig. 3 *DL.* ^{9} und DL^{10}) als Praesacralrippen als auch die der beiden vorderen Caudalwirbel (C^1 und C^2) als Postsacralrippen zur Stütze des Darmbeines verwerthet und über die ganze ansehnliche Caudalregion hin die Querfortsätze als getrennte Knochenstücke entwickelt. Über die Gleichwerthigkeit aller dieser Elemente und über ihre Bedeutung als discrete Glieder des Systems der transversalen Wirbelfortsätze kann nicht der leiseste Zweifel bestehen, ebensowenig wie über den Mangel jeglicher Beziehung derselben zu dem unteren Bogensystem. Vergleichen wir die entsprechende Region von *Chelydra serpentina* (Fig, 4), so finden wir hier die Rippe am zehnten Dorsolumbalwirbel (*DL.* ^{10}) höchst rudimentär, dagegen die entsprechenden Querstücke der beiden Sacralwirbel und ganz besonders des vorderen zur Stütze der Darmbeine mächtig entwickelt. Dass diese zwischen Wirbel und Os ileum eingekeilten discreten Knochenbrücken dieselbe morphologische Bedeutung wie die gleichen und wegen ihrer Sonderung als Rippen gedeuteten Querstücke am Sacrum der Crocodile entsprechen, wird schwerlich im Ernste bezweifelt werden können, am wenigsten aber von Gegenbaur, welcher mit dem ihm eigenthümlichen Scharfsinn das Auftreten von Rippen als Querbrücken der primären Sacralwirbel als eine morphologisch bedeutsame Erscheinung für sämmtliche höhere Wirbelthiere verwerthet hat.

Schreiten wir nach der Caudalregion vor, so finden wir an den drei bis vier vorderen Wirbeln derselben die gleichen durch Nähte gesonderten Seitenfortsätze oder Rippenrudimente, während

an den nachfolgenden Wirbeln die Nähte verschwunden und die Rippen zu Querfortsätzen geworden sind. Schon am zweiten Wirbel aber beginnt das Auftreten gesonderter unterer Bogenstücke, welche sich vom vierten Wirbel an bogenförmig vereinigen und mit den an denselben Wirbeln durch gesonderte Querfortsätze repräsentirten Rippen nicht zusammengestellt werden können.

Mit Recht hat Rathke bereits die von ihm ermittelte Entstehungsweise der Schildkrötenwirbel für die morphologische Beurtheilung in Betracht gezogen und darauf hingewiesen, dass in dem frühesten als häutig zu bezeichnenden Zustande der Skeletanlage die Rippen überhaupt nur Fortsätze von Wirbeln vorstellen und erst mit der knorpligen Differenzirung in der Regel discret werden. Jedenfalls ergibt sich aus diesem Verhalten der höheren Wirbelthiere die directe Beziehung der Rippe zum System der Querfortsätze, so dass man dieselbe vielleicht am besten geradezu als seitliches Theilstück des Querfortsatzes betrachten kann, welches bei eintretender Rigidität in grösserem oder geringerem Umfange selbstständig wird.

Mit dieser Deutung aber ist, wie mir scheint, die Beziehung zu dem unteren Bogensysteme und mit ihr die Auffassung Gegenbaur's nicht haltbar. Wollten wir die discreten Spangen der Schildkröten, die Gegenbaur Querfortsatz-ähnliche Rippen nennt, als abgegliederte rippenartige Querfortsätze auffassen, deren zugehöriger Rippentheil in der Schwanzregion als unterer Bogen auftrete, so würden wir zwar im Falle der Schildkröten einen künstlichen Ausweg gefunden haben, sofort aber bei Anwendung desselben auf das Crocodilskelet das Unnatürliche desselben anzuerkennen gezwungen sein.

Hier sind offenbar, wie sich durch die auch von Gegenbaur in gleicher Weise verwerthete Reihenfolge der Wirbel ergibt, die allmälig kürzer werdenden Querfortsätze der Lumbalwirbel in einem ganz kurzen Querfortsatz des ersten Sacralwirbels wiederholt, daraus aber, dass dieser Wirbel somit noch einen, wenn auch kurzen, Querfortsatz besitzt, „wird die Folgerung nothwendig, dass die fraglichen vier (discreten) Querfortsatzpaare (an den beiden Sacralwirbeln und an den zwei ersten Caudalwirbeln) keine wahren Querfortsätze sein können, dass

sie vielmehr Rippen vorstellen«[1] (Gegenbaur). Genau dieselbe Bedeutung als diese Stücke haben aber aus gleichem Grunde der Reihenentwicklung die discreten Querfortsätze des dritten, vierten und fünften Schwanzwirbels, welche somit Rippen sind und die unteren Bogen als Rippen ausschliessen.

Oder sollten wir wiederum zu Owen's Vorstellung zurückkehren und die Sternocostalstücke der Rippen als die unteren Bogenstücke *(Haemapophysen)* betrachten?

Wollten wir aber Gegenbaur's eigene Argumentation aufgeben und von den discreten Querstücken der Caudalwirbel[2] aus als durch Naht mit den Wirbeln verbundenen Querfortsätzen ausgehen (wie dies Stannius thut l. c. pag. 25 und 26), so würden wir auch die vorausgehenden discreten Stücke des Kreuzbeins als durch Naht gesonderte Querfortsätze und nicht als Rippen betrachten können und ebenso mit der Deutung des vorhandenen kleinen Querfortsatzes des ersten Sacralwirbels in Widerspruch gerathen, als den plötzlichen Schwund der Naht an den Querfortsätzen der Lumbalgegend nicht zu verstehen vermögen.

Eine Vergleichung der Skeletbildungen der Amphibien liefert uns nicht minder zutreffende Anhaltspunkte, da bei den Urodelen sowohl die schon von älteren Autoren, z. B. Stannius[3] und Hyrtl bewiesene Existenz von Sacralrippen als das Auftreten mächtiger und zwar nicht durch Naht vom Wirbelkörper getrennter Querfortsätze der Caudalregion unzweifelhaft steht.

Was zunächst das Vorkommen von Rippen anbetrifft, so ist bekannt, dass mit Ausnahme von Proteus in der Regel sämmtliche Rumpfwirbel (vom vordersten oder Halswirbel abgesehen) an ihren Querfortsätzen kurze Rippen tragen. An eine besonders

---

[1] Lehrbuch der vergl. Anatomie, III. Aufl., pag. 446.

[2] Auch Rathke betrachtete die letzten der rippenartigen Fortsätze der Schildkröten als Querfortsätze und Stannius, Handbuch der Anatomie der Wirbelthiere, Berlin 1854, pag. 10, lässt für die queren Schenkel am Schwanz der Chelonier und Crocodile die Deutung zu, dass dieselben mit den Wirbeln durch Naht verbundene Querfortsätze sind.

[3] Stannius, l. c. pag. 12. Mit Ausnahme von Proteus ist bei den mit Becken versehenen Gattungen der einzige Kreuzbeinwirbel Rippen tragend und dem Rippenende das Os ileum angeheftet.

starke Rippe des Sacralwirbels ist das Os ileum angeheftet. Aber auch an den vorderen Caudalwirbeln und an solchen, welche bereits untere Bogenelemente tragen, treten Rippenrudimente und zwar am Ende von Querfortsätzen auf. Für diese letztere Behauptung erlaube ich mir zunächst einige Angaben aus der Literatur hervorzuheben und alsdann meine eigenen Beobachtungen folgen zu lassen.

Stannius[1] führt an, „bei einigen Amphibien, wie bei *Menopoma*, *Salamandra* seien den vordersten Schwanzwirbeln Rippenrudimente angeschlossen, dort dreien, hier zweien.“ Hyrtl[2] hebt für *Cryptobranchus japonicus* hervor, dass die zwei vorderen Schwanzwirbel Rippen tragen und nur der vorderste Schwanzwirbel der unteren Bogenstücke (untere Dornfortsatz) entbehre. Bei *Menopoma* fehle der untere Bogen nur dem vorderen Caudalwirbel, aber auch nur dieser trage eine Rippe (möglicherweise seien jedoch durch die Schuld des Präparators die Rippenrudimente an den Querfortsätzen der nachfolgenden Schwanzwirbel an dem betreffenden Skelet hinweggefallen); bei *Triton* und *Salamandra* würden untere Bogenstücke ebenso wie bei Amphiuma am dritten, bei *Menobranchus*, Proteus und Siredon sogar erst am vierten Caudalwirbel bemerkt.

R. Owen[3] beschreibt nur am ersten Schwanzwirbel von *Menopoma* ein knöchernes Rippenpaar, lässt aber knorplige Rippenrudimente auch an den Querfortsätzen der drei nachfolgenden Schwanzwirbel, welche sämmtlich untere Bogenstücke tragen, vorhanden sein. Wiedersheim,[4] dem wir neuerdings eine eingehende Bearbeitung der Anatomie der Salamandrinen verdanken, constatirt für *Salamandra perspicillata* das Vorhandensein von Rippen an den Querfortsätzen der beiden vorderen Caudalwirbel und bemerkt weiter, dass vom siebzehnten Wirbel an, der das letzte Rippenpaar trägt, untere Fortsätze auftreten.

---

[1] Stannius, l. c. pag. 12.

[2] Hyrtl: *Cryptobranchus japonicus*. Schediasma anatomicum etc. Wien 1865, §. 27 und §. 30.

[3] R. Owen Anatomy of vertebrates, Tom. I. London 1866, pag. 48.

[4] R. Wiedersheim: Salamandra perspicillata und Geotriton fuscus etc. Genua 1875, pag. 118 und 124. Vergl. auch die Tabelle auf pag. 116.

Es liegen somit bereits eine Reihe von Beobachtungen vor, nach denen ein oder mehrere Caudalwirbel von Schwanzlurchen an ihren Querfortsätzen Rippenrudimente und zugleich an der unteren Fläche untere Bogenstücke tragen. Nur unter der noch nicht begründeten Voraussetzung, dass die unteren Bogen der Amphibien in einem anderen morphologischen Verhältniss zu den Wirbeln stünden, wie bei den Reptilien und Säugethieren, dass sie wie bei den Teleostiern nur analoge, durch Anpassung zu gleicher Formgestaltung gelangte Ausläufer der Wirbelkörper seien, würden diese Thatsachen ihre entscheidende Bedeutung verlieren.

Was zunächst die Salamandrinen anbetrifft, so scheinen die meisten derselben für die vorliegende Frage minder günstig. Bei *Salamandra maculosa* fand ich in mehreren Fällen am Querfortsatz des vorderen Caudalwirbels ein Rippenpaar. Ausnahmsweise mag auch der nachfolgende Wirbel noch ein Rippenrudiment tragen; da jedoch die unteren Bogenstücke erst am dritten Caudalwirbel auftreten, so ist das Vorkommen jener Rippenreste nicht verwerthbar. Bei *Spelerpes, (Pseudotriton) salmoneus* Stor. scheint indessen noch am vorderen Schwanzwirbel ein kleines Rippenrudiment vorzukommen, ebenso bei *Amblystoma punctatum* Lin. (*Salamandroides venenosa* Fitz), wie ich aus dem Vorhandensein breiter lateraler Facetten der ansehnlichen Querfortsätze an trocken aufgestellten Skeleten schliesse. *Pleurodeles Waltlii* Michah. besitzt ebenfalls ein caudales Rippenpaar. Noch weniger können die Triton-Arten in Betracht gezogen werden, da dieselben der Rippenreste an den Querfortsätzen der Caudalwirbel überhaupt entbehren.

Von Bedeutung bleibt demnach ausschliesslich *Salamandrina perspicillata* Savi, für welche ich mich freilich ausschliesslich auf die Angabe von Wiedersheim zu beziehen vermag.

Weit bedeutungsvoller erscheinen die grossen *Derotremen*. Bei *Cryptobranchus japonicus* (Andrias Sieboldii) vermochte ich bei einem Exemplare nur an dem Querfortsatze des vorderen Caudalwirbels (22. Wirbel) ansehnliche Rippenreste zu constatiren, während sie an dem zweiten, bereits mit unteren Bogenstücken versehenen Caudalwirbel fehlten, indessen ist der Mangel derselben an dieser Stelle möglicherweise der Präpara-

tion und Aufstellung des trockenen Skeletes zuzuschreiben. An einem in dem Hofmuseum zu Wien befindlichen Skelet des Riesensalamanders trägt schon der erste (auf das hier aus zwei Wirbeln (21 und 22) gebildete Sacrum folgende) Caudalwirbel (23) einen unteren Bogen, jedoch fehlt an dem Querfortsatz ein Rippenrudiment. An dem von Hyrtl[1] untersuchten Exemplare trugen die beiden vorderen Caudalwirbel (23 und 24) Rippen, und fanden sich gleichzeitig an dem zweiten Wirbel (24) untere Bogenstücke. An einem zweiten im Hofmuseum befindlichen *Cryptobranchus*-Skelet, an welchem das Os ileum am 20. Wirbel befestigt ist, finden sich Rippen an den 3 vorderen Caudalwirbeln (21, 22, 23) von denen der letzte auch untere Fortsätze bildet.

Bei *Menopoma alleghaniense* finde ich an zwei trocken aufgestellten Skeleten[2] knöcherne Rippen an den ansehnlichen Querfortsätzen des vorderen Caudalwirbels und in einem Falle an den drei, in einem anderen an den vier nachfolgenden Wirbeln terminale Facetten der Querfortsätze, welche auf den späteren Ausfall ursprünglich vorhandener Rippenrudimente hinweisen. Um für diese Deutung Sicherheit zu gewinnen, habe ich zwei gut erhaltene Weingeistexemplare mit grosser Sorgfalt präparirt und in beiden Fällen ansehnliche Rippenanhänge auch an den drei beziehungsweise vier entsprechenden, bereits untere Bogen tragenden Schwanzwirbeln constatiren können.

Auch an fossilen Amphibien wurden Rippenreste an Caudalwirbeln zugleich mit unteren Bogenstücken beschrieben, und ich darf mich in dieser Hinsicht auf die Abhandlungen H. v. Meyer's[3] beziehen, welcher für die Labyrinthodonten und insbesondere für *Archegosaurus* das Vorhandensein einer grösseren Zahl von Caudalrippen wahrscheinlich gemacht hat.

Wenden wir uns zu dem Rumpfskelet der Säugethiere, deren Regionen bekanntermassen eine viel schärfere Abgren-

---

[1] L. c. §. 30.

[2] Nr. 35 und 36 der vergl. anat. Sammlung zu Wien.

[3] H. v. Meyer: Reptilien aus der Steinkohlenformation in Deutschland. Palaeontographica. 1856—1858, pag. 105, 166. Tafel XXIII. „Aber auch am Schwanze war die Wirbelsäule noch mit Rippen versehen, die im vorderen Theile sich durch Länge und gerade Form ausgezeichnet zu haben scheinen."

zung, als dies bei Amphibien und Reptilien möglich ist, gestatten, so finden sich in der Literatur einige bemerkenswerthe Fälle für das Vorhandensein von Rippenresten an vorderen Caudalwirbeln, sowie in der Lendengegend verzeichnet, und zwar aus einer Zeit stammend, in welcher das so verbreitete Vorkommen besonderer Knochenkerne als Rudimente von Sacralrippen noch nicht erwiesen war. Am bekanntesten dürfte das von Joh. Müller[1] beschriebene Beispiel des Gürtelthierfötus sein, „an welchem die ersten Schwanzwirbel nicht allein durch rippenartige Fortsätze mit den Sitzbeinen verbunden sind, sondern auch die nächst folgenden Schwanzwirbel an ihrem Querfortsatz einen langen, durch Naht mit dem Querfortsatz verbundenen rippenartigen Fortsatz tragen, während unter den Wirbelkörpern doch der untere Bogen oder Dornfortsatz als besonderer Knochen gilt." Gegenbaur[2] legt diesen Angaben Joh. Müller's nicht den Werth bei, um durch dieselben seine Auffassung als widerlegt zu betrachten, bemerkt vielmehr, dass in jenem Falle nicht angegeben sei, ob die Rudimente freie, selbstständige Gebilde oder nur Ossificationen am Ende des knorpligen Querfortsatzes vorstellten. „Da man früher diesen Ossificationen durchgehends eine gleich hohe Bedeutung zulegte und nicht weiter unterschied, ob der sie tragende Theil eines Skeletstückes in der That einmal selbstständig existirte, so kann jenen Beobachtungen kein Gewicht beigelegt werden."

Anmerkung. Übrigens war Gegenbaur damals noch nicht mit der allgemeinen Persistenz von Rippenrudimenten an den Sacralwirbeln bekannt, da er sonst nicht als Gegengrund weiter bemerkt haben würde, „das Bestehen eines nicht unbeträchtlichen Abschnittes an der Wirbelsäule, der keine Rippen besitzt, macht das Vorkommen von vermittelnden Zuständen unmöglich. Mit der grossen Differenzirung der Wirbelsäule und deren Zerlegung in mehrere functionell ungleichwerthige Abschnitte, wobei die Verbindung des Beckengürtels mit der Wirbelsäule eine besonders hervorragende Rolle spielt, wird auch die ursprüngliche Gleichartigkeit der Anfangsgebilde des Axenskeletes gestört, und es werden die Modificationen eines und desselben Skelettheiles einander fremd erscheinen."

---

[1] Joh. Müller: Vergl. Anatomie der Myxinoiden. T. I, pag. 158 (1834).

[2] C. Gegenbaur: Ueber die Entwicklung der Wirbelsäule des Lepidosteus, pag. 416.

Die Gelegenheit, ein allerdings nicht sehr wohl erhaltenes, trocken aufgestelltes Skelet eines jugendlichen Gürtelthieres und eines Embryos derselben Art *(Dasypus novemcinctus)* näher zu vergleichen, gab mir erwünschten Anlass, nach neuen, für unsere Frage entscheidenden Gesichtspunkten zu suchen. Wir finden im Ganzen zehn Wirbel zur Bildung des Sacralabschnittes verwendet, von denen die beiden vorderen (Fig. 6 *S′ S″*) als Hauptsacralwirbel, die nachfolgenden drei Wirbel als accessorische, die letzten fünf endlich als Ischiosacralwirbel bezeichnet werden mögen.

Der vordere der accessorischen Wirbel Ps^1 heftet sich mit einem Theile seines Querstückes noch an das Os ileum an, die zwei folgenden (Ps^2 und Ps^3) bieten dagegen keinen Anschluss, während die letzten fünf Wirbel wiederum mit ihren Seitentheilen das Sitzbein stützen. (Fig. 5 O. isch.) Diese fünf Ischiosacralwirbel tragen vollkommen discrete rippenartige Querfortsätze, welche sich seitlich, durch dorsale und ventrale Suturen abgegrenzt, an Wirbelkörper und Bogenstück anlegen und wie ich mich überzeugte, als selbstständige Stücke isolirbar sind. Das Gleiche gilt von den schwächeren, spangenartigen Seitenfortsätzen der vier vorderen Caudalwirbel (Fig. 5 C^1 bis C^4), welche sämmtlich untere Bogen tragen; auch diese Seitenfortsätze sind selbstständige rippenartige Spangen, welche denen der vorausgehenden Wirbel morphologisch gleichwerthig sind, was unzweideutig auch das Verhalten des letzten Ischiosacralwirbels[1] beweist, der seine nach vorne gerichteten Querstücke nur theilweise zur Stütze des Beckens verwendet und offenbar zuletzt aus der Reihe der Caudalwirbel in die Sacralregion übergetreten ist.

Es erscheint von Bedeutung, dass die Länge der rippenartigen Querspangen in der Richtung von hinten nach vorne abnimmt, dass der vordere Ischiosacralwirbel (Fig. 6 Jsc.[1]) nur noch ein ganz kurzes, aber breites, schräg abgestutztes Rippen-

---

[1] An einem leider trocken aufgestellten Skelet eines Fötus von *Dasypus sexcinctus* (Nr. 62 der hiesigen Sammlung) finde ich den letzten Wirbel noch als vorderen Caudalwirbel vollkommen getrennt und somit vier Ischiosacralwirbel, deren seitliche discrete Knochenkerne den rippenartigen Querfortsätzen der sieben vorderen Schwanzwirbel durchaus entsprechen. Fig. 8.

stück trägt. An der Basis desselben sieht man aber auch schon dorsalwärts einen ganz kurzen Querfortsatz vom oberen Bogen gebildet, während die ventrale Naht des Rippenrudiments die Grenze des Wirbelkörpers bezeichnet. (Fig. 5.) Schreiten wir zur Betrachtung der vorausliegenden Sacralwirbel vor, deren Seitenränder frei bleiben und durch ein nach hinten gerichtetes fibröses Ligament verbunden sind, so vermissen wir discrete Rippenanlagen, während sich der schon am vorderen Ischiosacralwirbel deutlich erkennbare Querfortsatz (Fig. 6, 7) eine ganz ansehnliche Stärke und Dicke gewonnen hat. Die mit dem Hüftbein verbundenen vorderen Hauptsacralwirbel lassen wiederum an der Ventralseite ihrer kräftigen Querfortsätze nicht minder ansehnliche Rippenstücke als discrete, durch Naht fest angefügte, Elemente erkennen, welche die Dicke der Querbrücke um das Mehrfache verstärken. (Fig. 5 und 7 *a. b.*) An der linken Seite fällt in unserem Präparat eine auffallende Asymmetrie des vorderen Sacralwirbels auf, indem statt des einfachen Querstücks ventralwärts eine Theilung desselben in einen vorderen und hinteren Knochenkern vorzuliegen scheint. Indessen handelt es sich doch nur um eine Verschiebung der ventralen Rippenplatte (*a*) an dem stark vorspringenden Querfortsatz, welche die Richtigkeit unserer Deutung nur bestätigt.

Mein Bemühen, für den dritten Sacralwirbel (ersten accessorischen Sacralwirbel), welcher sich auch noch direct an das Hüftbein anheftet, ein Rippenrudiment an der Ventralseite des mächtigen Querfortsatzes nachzuweisen, blieb zwar resultatlos, da das Object der Untersuchung in keinem so gut conservirten Zustand sich befand, um ohne Zerstörung Sicherheit zu erhalten. Wahrscheinlich ist jedoch auch hier an der Verbindungsstelle ein Rippenrudiment vorhanden (Ps^1), ja es ist nicht unmöglich, dass auch an den freien (Ps^2 und Ps^3) Sacralwirbeln kleine discrete Stücke vielleicht in einer früheren Entwicklungsphase erkannt werden, die entweder eine Rückbildung erfahren haben oder sehr frühzeitig mit der Anlage des Querfortsatzes verschmolzen sind.

Eine ursprüngliche Continuität in Form und Bau der durch die Anheftung des Extremitätengürtels umgestalteten Wirbel dürfte wohl auch für die ältesten, den Reptilien ent-

stammten Säugethieren vorausgesetzt werden. Rippenrudimente waren sowohl an den Lumbalwirbeln (wie jetzt noch bei fast allen Eidechsen in ganzer Länge der Lendengegend) als an den Sacralwirbeln vorhanden, wo wir sie noch bei den Crocodilen und Edentaten (Gürtelthieren) als selbstständige Querstücke zugleich mit den Elementen des unteren Bogensystems beobachten.

Für das Auftreten selbstständiger Knochenkerne und Knorpelanlagen an den Querfortsätzen von Lendenwirbeln liegt nicht nur der bekannte von Theile[1] beschriebene Fall des Schweinsfötus vor, dessen drei hintere Lendenwirbel an ihren Querfortsätzen gesonderte Knochenkerne besitzen, sondern der neuerdings von E. Rosenberg geführte Nachweis von Rippenanlagen an den fünf Lendenwirbeln des menschlichen Embryos. Ich will dem noch hinzufügen, dass an jugendlichen Delphinskeleten die Querfortsätze sowohl der Lendenwirbel als der vorderen Sacralwirbel gesonderte Knochenkerne enthalten, welche in die Bildung des Querfortsatzes mit aufgenommen werden. Somit haben wir auch hier wie wahrscheinlich an vielen anderen Beispielen den Fall, dass die mächtigen Querfortsätze der Lumbalwirbel die frühzeitig verwachsenen Rippenrudimente in sich anschliessen und als „Seitenfortsätze“ zu bezeichnen sind.

Und in der That mussten überall da noch Anlagen von Rippen in der hinteren Lendenregion fortbestehen, wo sich in langsamer Bewegung eine Lagenveränderung des Beckens in der Richtung von hinten nach vorne vollziehen konnte, da es Rippenreste sind, welche überall die Verbindung des Os ileum mit der Skeletachse vermitteln.

Bei den Gürtelthieren habe ich die zwei vorderen Sacralwirbel nicht etwa als primäre (wie Gegenbaur die Acetabularwirbel der Vögel), sondern als Hauptsacralwirbel bezeichnet, um den zur Zeit bestehenden Verhältnissen Rechnung zu tragen.

Wenn wir die relativ geringe Zahl von Rumpfwirbeln der jetzt lebenden Gürtelthiere berücksichtigen — bei *Dasypus novemcinctus* folgen auf die Halswirbel nur 11 Rücken- (bei *Dasy-*

---

[1] Archiv für Anatomie und Physiologie 1839, pag. 106.

pus peba nur 10) und 5 Lendenwirbel, ein Verhältniss also, wie es nur bei Anthropomorphen wiederkehrt, so wird es doch mehr als wahrscheinlich, dass das Os ileum hier eine bedeutende Wanderung in der Richtung nach vorne erfahren hat, und bei den Stammformen der Gürtelthiere das Darmbein von den Rippen weit später folgender Wirbel getragen wurde. Die Lagenveränderungen aber des Kreuzbeins, welche Rosenberg[1] bei den Anthropomorphen in so klarer und verständlicher Weise dargethan hat, spielen in der phylogenetischen Entwicklung der höheren Vertebraten eine ausserordentlich bedeutende Rolle, und es ist geradezu ein Bedürfniss der Wissenschaft, nach dieser Seite hin neue und umfassende Beobachtungen anzustellen. Wie ich mich überzeugen konnte, sind nun schon bei den Amphibien und Reptilien Wanderungen des Beckens nachweisbar, eine Mahnung, dem Begriff von primären Beckenwirbeln eine vorsichtige Beschränkung zu geben. Ja es ist wahrscheinlich, dass nicht nur in der Richtung nach vorne, sondern auch umgekehrt nach der Caudalgegend hin ein allmäliges Weiterrücken des Beckens bei niederen Gliedern der Vertebratengruppe erfolgte *(Amphiuma)*, dass in continuirlicher Reihenfolge Caudalwirbel herangezogen wurden, um unter Verlust ihrer unteren Bogenstücke die Rippenanlagen ihrer Querfortsätze als Träger des Darmbeines umzugestalten. Ich werde diese in natürlichem Anschluss an die Erörterung des Verhältnisses von Rippen und unteren Bogen sich aufdrängenden Fragen im nachfolgenden Abschnitte etwas eingehender und zwar zunächst für die Amphibien behandeln. Hier kam es mir in erster Linie darauf an, darzuthun, dass untere Bogen und Rippen von den Amphibien an bis zu den Säugethieren morphologisch verschiedene Bildungen sind, dass diese dem System der Querfortsätze angehören, während jene die oberen[2] das Nervencentrum um-

---

[1] Emil Rosenberg: Ueber die Entwicklung der Wirbelsäule und des *Centrale carpi* des Menschen. Gegenbaur. Morph. Jahrb. I. 1875.

[2] Allerdings ist die Bedeutung von unteren und oberen Bogenstücken als einander gegenüberliegenden, aber gleichwerthigen Gebilden an der Skeletaxe keineswegs bewiesen und soll auch nur aus dem Verhalten, welches wir bei Petromyzon in der Schwanzregion beobachten, als wahrscheinlich hingestellt werden.

schliessenden Elemente an der unteren Seite der Axe wiederholen.

2. Verschiebungen des Darmbeines und der Sacralregion der Wirbelsäule von Amphibien.

Die bedeutenden Modificationen, welche in Zahl und Gestaltung der Wirbel an den einzelnen Regionen der Wirbelsäule zunächst bei vierfüssigen Vertebraten auftreten, sind nicht nur durch Übergänge und sogenannte Assimilationen an den Grenzen aufeinander folgender Regionen, sondern auch und zwar in ungleich höherem Grade durch die Lage des Beckens an der Wirbelsäule bedingt.

Es ist hinreichend bekannt und auf dem Wege der Vergleichung längst nachgewiesen, dass die bei den Säugethieren meist scharf begrenzten Regionen der Wirbelsäule, bei Amphibien und Reptilien viel weniger bestimmt charakterisirt werden können und hier meist ganz allmälig in einander übergehen. Stellen wir uns das einfachste Verhältniss vor, welches beim Mangel der Extremitäten möglich ist und in der That für fusslose Reptilien zutrifft, so finden wir einen grossen, die Leibeshöhle bergenden Abschnitt als Rumpf von der verschmälerten und als Bewegungsorgan bedeutungsvollen Caudalregion abgegrenzt, ersteren durch das Vorhandensein ansehnlicher nach hinten zu verjüngter Rippen, diesen durch das Hinzutreten unterer Bogenstücke[1] charakterisirt. Dass freilich Rippenrudimente auch noch am Anfang der Caudalregion vorkommen, muss mit dem gleichen Rechte zugestanden werden, als die Wahrscheinlichkeit des frühzeitigen Ausfalles der unteren Bogenstücke an dem vorderen oder gar an mehreren Caudalwirbeln.

Somit dürfte schon hier die Grenze beider Regionen der Wirbelsäule nicht absolut scharf bestimmbar sein, dieselbe wird auch in der Praxis mehr durch die Ausdehnung der Leibeshöhle und die Lage des Afters als durch ein osteologisch sicheres und unveränderliches Merkmal festgestellt.

[1] Dass untere Bogenelemente ursprünglich am Rumpfe ganz fehlten, scheint uns zur Zeit nicht bewiesen zu sein. Ich verweise auf die unpaaren Platten am Rumpfe des Labyrinthodonten.

Sobald nun eine hintere[1] Extremität als Hebelsystem zur Fortschiebung des Rumpfes hinzutritt, wird dieselbe wohl immer vor dem ersten, ein unteres Bogenstück tragenden Wirbel an das verstärkte Rippenpaar eines hinteren, wir wollen sagen des letzten, Rumpfwirbels angefügt. Stellen wir uns noch den vordersten Wirbel als Träger des Schädels etwas abweichend gestaltet und des Rippenpaares verlustig gegangen vor, so haben wir im Wesentlichen die bei den Amphibien bestehenden Verhältnisse verwirklicht. Unter Ausschluss des ersten als Halswirbel zu bezeichnenden Wirbels und des letzten oder Sacralwirbels repräsentirt die Wirbelsäule des Rumpfes eine gleichmässig gestaltete Dorsolumbalregion von mächtiger Ausdehnung, deren hintere Grenze aber bei der Verschiebung und Lagenveränderung des zum Os ileum bezogenen Sacralwirbels nach der Caudalregion hin keineswegs unveränderlich, vielmehr mannigfachen Schwankungen ausgesetzt ist.

Für diese thatsächlich stattfindende Bewegung des Darmbeines in der hinteren Grenzgegend des Rumpfes glaube ich eine Reihe unzweideutiger Beweise vorlegen zu können. Anstoss zu den mitzutheilenden Beobachtungen gab mir der Vergleich von zwei in der hiesigen Sammlung aufgestellten Menopomaskeleten, von denen das eine die von Hyrtl[2] beschriebene asymmetrische Gestaltung des vorderen Caudalwirbels zeigt. Diese und ähnliche für mehrere Eidechsen nachgewiesene Asymmetrien, die zwar unter den Begriff der „Assimilation" subsummirt, damit aber in ihrer Bedeutung noch keineswegs verstanden waren, legten mir den Gedanken nahe, dass es sich bei diesen Bildungen

---

[1] Hier ist nicht die Frage nach Herkunft und Bedeutung der hinteren Extremität, nach ihrer ursprünglichen morphologischen Gleichwerthigkeit vielleicht mit einem Bogen des Kiemenskelets zu erörtern, da dieselbe auf dem Gebiet der Knorpelfische und der Stammformen, von denen die nackten Amphibien abzuleiten sind, klar gestellt und beantwortet werden muss. Vergl. C. Gegenbaur: Zur Morphologie der Gliedmassen der Wirbelthiere, Morphol. Jahrbuch II. pag. 419, ferner Owen etc.

[2] J. Hyrtl: Über Wirbelassimilationen bei Amphibien. Sitzungsber. der kais. Akad. der Wiss. nat. Cl. XLIX, I. Abth. 1864, pag. 264.

nicht etwa um abnorme Missgestaltungen, sondern um allmälige Verschiebungen des Os ileum handelt, welche ein Vorwärtsrücken des Kreuzbeins vorbereiten, und mit einer regelrechten Lagenveränderung desselben als Übergangsstufen in Verbindung zu bringen sein möchten. Es kam demnach darauf an eine grössere Zahl von Exemplaren derselben Art und mehrere Arten gleicher Gattung auf Lage des Kreuzbeins und Zahl der Rumpfwirbel zu vergleichen, eventuell bei vorhandenen Variationen das Auftreten solcher Asymmetrien und deren Häufigkeit zu constatiren.

Gehen wir von den Salamandrinen aus, so hat bereits Cuvier[1] eine wie es scheint, wenig beachtete, jedoch von Owen[2] citirte Beobachtung von *Salamandra atra* mitgetheilt, welche für unsere Frage von grossem Interesse ist. Derselbe constatirt nämlich die Unbeständigkeit des Befestigungsortes vom Beckengürtel, welcher bald am fünfzehnten, bald am sechzehnten und in einem Falle rechtsseitig an dem sechzehnten, linksseitig am siebzehnten Rumpfwirbel befestigt sei. Noch bevor mir diese Angabe Cuvier's bekannt war, hatte ich eine grössere Zahl von Exemplaren des gefleckten Salamanders (*Salamandra maculosa*) verglichen und an vierzehn theils trocken aufgestellten, theils frisch präparirten Skeleten folgende Verhältnisse beobachtet.

Zahl der Exemplare	Halswirbel	Zahl der Dorso-lumbalwirbel	Kreuzbeinwirbel	Zahl der Caudalrippen	Erster unterer Bogen am Caudalwirbel
2 (Fig. 9 *f*)	1	13	1 (15. Wirbel)	1 (16. Wirbel)	3 (18. Wirbel)
1 (Fig. 9 *a*)	1	14	1 (16)	1 (17)	3 (19)
7	1	14	1 (16)		3 (19)
1 (Fig. 9 *b*)	1	14	2 (16 u. 17) asym.		2 (19)
1 (Fig. 9 *c*)	1	14	2 (16 u. 17) asym.		3 (20)
1 (Fig. 9 *d*)	1	14	2 (16 u. 17) asym.		2 (19)
1 (Fig. 9 *e*)	1	15	1 (17)		3 (20)

[1] G. Cuvier: *Recherches sur les ossements fossiles.* Tom. V, pag. 413.
[2] R. Owen: *Anatomy of vertebrates.* Tom. I. 1866, pag. 49.

Unter vierzehn Exemplaren von *S. maculosa* fanden sich somit drei Fälle von asymmetrischer Wirbelassimilation der Sacralgegend. Acht Exemplare trugen einen normalen Beckengürtel am sechzehnten, ein Exemplar denselben am siebzehnten und ein anderes derselben am fünfzehnten Rumpfwirbel. Man sieht die vollkommene Parallele zu den für *S. atra*[1] angezogenen Beobachtungen Cuviers, nur dass die vorliegenden die Reihe durch Nachweis des siebzehnten Wirbels als Sacralwirbels vervollständigen und die dazu gehörigen Zwischenstufen in drei Modificationen zur Darstellung bringen, welche in fast continuirlichen Abstufungen den Antheil an der Sacralbildung vom sechzehnten Wirbel auf den siebzehnten übertragen. In Fig. 9 *b* sehen wir noch den sechzehnten Wirbel an beiden Seiten, wenn auch ungleichmässig betheiligt, und rechtsseitig noch den siebzehnten Wirbel durch Einschiebung des kurzen, dicken Rippenstückes am Darmbein befestigt. In Fig. 9 *c* betheiligt sich der sechzehnte Wirbel linksseitig, der siebzehnte rechtsseitig und in Fig. 9 *d* ist es der siebzehnte, welcher an beiden Seiten das Darmbein trägt, wenn auch rechtsseitig noch eine dünne, langausgezogene Rippengräte herabreicht.

Offenbar geht aus den mitgetheilten Thatsachen hervor, dass bei den Salamandrinen zur Zeit eine ganz bedeutende, dem herkömmlichen Artbegriff nicht gerade günstige Variabilität in der Lage des Beckens und in der Zahl der Rumpfwirbel besteht, indem selbst die Individuen derselben Art so grosse Verschiedenheiten zeigen. Handelt es sich nun bloss um eine unregelmässig schwankende Bewegung oder um eine Tendenz zur Verschiebung in der Richtung von hinten nach vorne oder waltet umgekehrt die Tendenz vor, durch Rückwärtsverlegung des Beckens die Zahl der Dorsolumbalwirbel mit Hilfe der gewissermassen freigewordenen Sacralwirbel zu vermehren und dadurch eine grössere Längsstreckung des Rumpfes als eine im Kampfe ums Dasein förderliche Umgestaltung im Laufe der Generationen zu erzielen? Ich glaube nicht zu irren, wenn ich aus dem vor-

---

[1] Auch für *Sal. atra* scheint das normale Verhältniss das zu sein, dass das Becken am sechzehnten Wirbel suspendirt ist, wie ich an drei in der hiesigen Sammlung befindlichen Skeleten zu entnehmen glaube.

geführten, zur Entscheidung freilich nicht ausreichenden Material die letztere Bewegung für die wahrscheinlichste halte. Es liegt nahe, in dem ersten unteren Bogen der Caudalregion einen relativ festen Punkt zu vermuthen, welcher für die Beantwortung unserer Frage heranzuziehen sein möchte. Der Vergleich hat jedoch ergeben, dass auch dieser je nach der Zahl der Wirbel variirt und mit der Verlängerung der Dorsolumbalgegend nach hinten (vom achtzehnten zum zwanzigsten Wirbel) rückt. Indessen möchte diese Thatsache an sich für die wahrscheinlich angenommene Verschiebung des Sacrums nach der Schwanzgegend sprechen, da bei umgekehrter Bewegung nicht wohl einzusehen wäre, wie die bereits verlustig gegangenen unteren Bogenstücke an vorausgehenden (18 bis 19) Wirbeln von Neuem gebildet werden könnten, vorausgesetzt freilich, dass es sich nicht um Anpassungen von Wirbelfortsätzen, sondern in den unteren Bogenstücken um selbstständig angelegte Elemente handelt. Zu dem besitzt eine fossile Salamander-Art, *Sal. laticeps* H. v. Meyer (Braunkohle Markersdorf) einen Rumpf mit vierzehn Wirbeln, auf welche der Sacralwirbel folgt.

Unter den Tritonen, von denen ich freilich bislang keine Art in grösserer Individuenzahl untersuchen konnte, herrscht eine ausserordentliche Verschiedenheit für die Zahl der Rumpfwirbel.

Auch ist bereits vor längerer Zeit ein Fall von asymmetrischer Wirbelassimilation von A. S. Schulze[1] bei *Triton cristatus* beobachtet worden, welcher darauf hinweist, dass ähnliche Bewegungen des Sacrums auch in dieser Gruppe gegenwärtig bestehen. Ich bin durch die Güte v. Siebold's[2] in die Lage versetzt, noch über einen zweiten, sehr interessanten Fall von asymmetrischer Wirbelassimilation eines *Triton taeniatus* (aus dem Museum in München) zu berichten.

In nachfolgender Tabelle will ich zunächst das bis lang über die Schwankungen der Wirbelzahl von Tritonarten ermittelte übersichtlich zusammenstellen.

---

[1] Meckel's Archiv für Physiologie. Tom. IV. 1818. pag. 379.

[2] Herr Professor Dr. v. Siebold in München war so gütig, mir auf meinen Wunsch eine Reihe von Zahlenangaben über Amphibienskelete des Münchener Museums mitzutheilen und spreche ich ihm für die freundliche Unterstützung meinen Dank aus.

	Halswirbel	Zahl der Dorsolumbal-wirbel	Sacrum	Erster unterer Bogen am Schwanz-wirbel
Triton cristatus	1	17	1 (19)	3 (22)
(Wiedersheim)	1	15	1 (17)	
(Exemplar des Museums in München	1	15	1 (17)	3 (20)
(A. S. Schulze	1	14	2 { 16 links, 17 rechts	
Triton taeniatus				
(3 Exemplare	1	14	1 (16)	3 (19)
(Wiedersheim)	1	14	1 (16)	
Exemplar des Museums in München	1	12	2 { 14 rechts, 15 links	2 (17)
Triton helveticus				
(3 Exemplare)	1	12	1 (14)	
(Wiedersheim)	1	13	1 (15)	3 (18)
Triton noachicus (Braunkohle des Siebengebirgs)	1	11 oder 12?	1	
Taricha torosa Esch. St. Francisco 3 Exemplare des Hofmuseums in Wien	1	12	1 (14)	2 (16)

Wenn wir in dem Münchener Exemplare der gestreiften *Triton*-Art, deren Beckengürtel normal dem sechzehnten Wirbel anzugehören scheint, eine asymmetrische Verschiebung um anderthalb Wirbel nach aufwärts beobachten, so wird aus diesem Falle nicht nur die Lücke unseres Beobachtungsmateriales klar, indem es sicher auch asymmetrische Formen, an welchen das Os ileum am fünfzehnten und sechzehnten Wirbel befestigt ist, und ebenso Tritonen mit symmetrischen Becken am fünfzehnten Wirbel gibt, sondern auch der Übergang zu dem kleineren *Triton alpestris* mit normal verminderter Rumpfwirbelzahl hergestellt.

Bei anderen Salamandrinengattungen fand ich folgende Verhältnisse in der Zahl der Rumpfwirbel und Lage des Beckengürtels.

	Halswirbel	Zahl der Dorsolumbal rippe	Kreuzbein	Zahl der Caudalrippen	Erster unterer Bogen etc.
Pleurodeles Waltlii (2 Exemplare) 3 Exemplare des Museums in München	1	14	1 (16)	1 Caudalrippe	2 Caudalwirbel (18)
	1	14	1 (16)		3 (19)
Salamandroides venenosus (2 Exemplare)	1	14	1 (16)	1	3 (19)
Plethodon fuscum Grun. Charleston	1	15	1 (17)		2 (19)
Boletoglossa rubra Daudin Nordamerica	1	17	1 (19)		3 (22)
Amblystoma nigrum D. B. Charleston	1	15	1 (17)		3 (20)
Amblystoma Argas Dum Nordamerica	1	14	1 (16)		3 (19)
Amblystoma Siredon) (3 Exemplare)	1	15	1 (17)		3 (20)
Spelerpes salmoneus	1	18	1 (20)		3 (23)
Salamandrina perspicillata (Wiedersheim)	1	13	1 (15)	2	2 (17)

Als häufige Durchschnittszahl erscheint somit auch bei den übrigen Salamandrinen und Tritonen die für die beiden Salamanderarten hervorgehobene. Auf den rippenlosen Halswirbel folgt eine Dorsolumbalregion von vierzehn rippentragenden Wirbeln und am sechzehnten Wirbel heftet sich das Sacrum an. Von dieser aus sehen wir bei den kleineren Tritonarten eine Reduc-

tion der Rumpflänge um ein oder zwei Wirbel, bei den grösseren Formen ist innerhalb derselben Art eine Vergrösserung um zwei bis drei Wirbel möglich. Wenn wir die freilich nicht vollständig erhaltenen Reste tertiärer Salamandrinen (Braunkohle des Siebengebirges und Rumburg in Böhmen) heranziehen, so möchte auch für die Tritonen der gegenwärtigen Epoche die Neigung durch Verlegung des Beckens in die Caudalregion eine grössere Wirbelzahl und bedeutendere Streckung des Rumpfes zu gewinnen, mehr Wahrscheinlichkeit als die entgegengesetzte der Verkürzung des Rumpfes und die Vorwärtsschiebung der Sacralregion für sich haben. Diese letztere aber wird wohl für Schwanzlurche einer viel früheren Periode bestanden haben und Anlass zu der phylogenetischen Entwicklung der Batrachier gegeben haben, bei denen bekanntlich das Os ileum an dem neunten Rumpfwirbel befestigt und die Caudalregion im Zusammenhang mit der neu gewonnenen Bewegungsform des hüpfenden Landthieres eine so vollständige Rückbildung erfahren hat.

Von Derotremen und Perennibranchiaten konnte ich folgende, theils durch eigene Beobachtung, theils durch Heranziehung einiger Literaturangaben feststellen.

	Halswirbel	Zahl der Dorsolumbalwirbel	Sacrum	Caudalrippen	Untere Bogen
(Cryptobranchus japonicus) Andrias Sieboldii (Schlegel[1])	1	20	1 (22)		
(Exemplar von Hyrtl[2])	1	20	1 (22)	2 Paar	
(Exemplar des Museums zu München)	1	19	2 {21 rechts, 22 links}		2 (24)
(Exemplar von J. J. Schmidt[3] u. J. Goddart)	1	19	2 {21 rechts, 22 links}		

[1] *Fauna Japonica Lugd.* Bat. 1838.

[2] J. Hyrtl: *Cryptobranchus Japonicus. etc.*

[3] J. J. Schmidt, J. Goddart en I van der Hoeven jun. *Aanteekeningen over de Anatomie van den Cryptobranchus Japonicus. Naturkundige Verhandelingen van de Holl. Maatschappij der Wetenschappen te Harlem 19 deel I. St. 1862.* Die Zahlenverhältnisse sind nach der Tafelerklärung bestimmt, nicht nach dem Text, der von jener um 1 Wirbel differirt.

	Halswirbel	Zahl der Dorsolumbalwirbel	Sacrum	Caudalrippen	Untere Bogen
(Exemplar des Hofnaturaliencabinets in Wien)	1	19	2 (21) Wirbel w. 22 durch Synostose verbunden		1 (23)
(Exemplar des vergl. anat. Museums in Wien)	1	19	1 (21)	1 (22)	2 (23)
2. Exemplar des Hofnaturaliencabinetes in Wien	1	18	1 (20)	3	3 (23)
Andrias Tschudii, *Tertiär*	1	20	1 (22)		
Andrias Scheuchzeri (Oeningen)	1	19 } 20 } ?	1 (22)		
Menopoma alleghaniense					
Zwei in Weingeist aufgestellte Skelete der vergl. anat. Sammlung	1	18	1 (20)	3	2 (22)
Trocken aufgestelltes Skelet derselben	1	18	1 (20)	1	2 (22)
Ebendaher	1	18	2 { 20 links 21 rechts	(3 ?)	1 (22)
(Exemplar der Sammlung in München)	1	19	1 (21)		2 (23)
Amphiuma tridactylum (nach Hyrtl)	1	60	1		
Menobranchus lateralis	1	18	1 (20)		3 (23)
d. vergl. anat. Sammlung	1	17	1 (19)	1 (20)	4 (23)
Exemplar des Museums zu München	1	17	1 (19)		3 (22)
Proteus anguineus (3 Exemplare der Sammlung in München)	1	30	1 (32)		2 (34)

Wir sehen zunächst sowohl für *Menobranchus* die Zahl der Rumpfwirbel, wenn auch innerhalb enger Grenzen, zwischen achtzehn und neunzehn schwanken und das Sacrum im ersteren Falle am neunzehnten, im zweiten am zwanzigsten Wirbel be-

festigt. Dass der beckentragende Wirbel jener Form dem letzten Dorsolumbalwirbel der zweiten entspricht, wird um so weniger zweifelhaft sein können, als sich der erste untere Bogen in zwei Fällen am dreiundzwanzigsten Wirbel findet. Aus diesem Grunde möchte ich auch die grössere (19) Zahl der Rumpfwirbel für die normale halten. Halbseitige Zwischenformen zwischen beiden werden zweifelsohne vorkommen, wenn gleich sie meines Wissens bislang nicht beschrieben worden sind.

Auch für *Menopoma* dürfen wir die gleiche (19) Zahl von Rumpfwirbeln (ein Halswirbel, achtzehn Dorsolumbalwirbel) als die normale betrachten und demgemäss den bekannten, von Hyrtl beschriebenen Fall von asymmetrischer Wirbelassimilation auf einseitige Heraufziehung des ersten Caudalwirbels beziehen, der wie auch noch die nachfolgenden zwei oder drei Schwanzwirbel Rippenrudimente trägt. Der erste untere Bogen gehört schon dem zweiten Caudalwirbel (22) an. In der That wird in dem Münchener Exemplare der 21. Wirbel rechts und links der Becken tragende, und nun fällt am 22. Wirbel der untere Bogen hinweg.

Bei *Cryptobranchus (Andrias) japonicus*, dessen Wirbelsäule uns nach mehrfacher Richtung höchst interessante Modificationen darbietet, werden wir von der grösseren Zahl (21) der Rumpfwirbel als Norm ausgehen können, zumal auch an der tertiären *Andrias Tschudii*, wie wahrscheinlich auch an dem riesigen Oeninger *Andrias Scheuchzeri* der Beckengürtel vom zweiundzwanzigsten Wirbel getragen wurde. Die bekannte, von Schmidt, Goddart und van der Hoeven beschriebene asymmetrische Sacralform, welche sich in dem Exemplare der Münchener-Sammlung wiederholt und als halbseitige Assimilation des letzten Dorsolumbalwirbels aufzufassen sein dürfte, führt uns zu der Modification, welche ich an dem schönen, im Weingeist aufgestellten Skelet des hiesigen Hofmuseums (Fig. 10 und 11) beobachten konnte. In diesem Exemplare von mehr als zwei Fuss Länge ist der zweiundzwanzigste Wirbel Sacralwirbel geblieben und trägt jederseits einen langen Querfortsatz mit allerdings freiem Rippenstück. Dagegen stellt der vorausgehende einundzwanzigste Wirbel (Fig. 10 und 11) mit mächtigem Querfortsatz und starkem Rippenanhang (*Cs*) den Hauptsacralwirbel dar, der in vollständiger

Synostose der Axentheile (Fig. 10 und 11. 23+24) mit dem nachfolgenden verschmilzt. Wir beobachten somit eine an das Reptiliensacrum erinnernde Modification des Kreuzbeins. Übrigens sind hier auch die beiden vorderen Schwanzwirbel verkürzt und durch Synostose mit einander verbunden; beide tragen untere, nahe aneinander gerückte Bogenstücke, ohne dass jedoch an den Querfortsätzen bemerkenswerthe Rippenrudimente deutlich erkennbar waren.

Das im vergl. anatomischen Institute zu Wien befindliche Skelet [1] des Riesensalamanders trägt den Beckengürtel auch am einundzwanzigsten Wirbel, der zum ausschliesslichen Sacralwirbel geworden ist. Die Zahl der Rumpfwirbel erscheint um 1 reducirt, eine Reduction, die nicht anders als im Sinne der Assimilation des letzten Dorsolumbalwirbels als Sacralwirbel und des früheren Sacralwirbels als Caudalwirbel zu deuten sein möchte. In der That trägt der zweiundzwanzigste Wirbel noch ein Paar Rippenrudimente, während sich am dreiundzwanzigsten Wirbel der erste untere Bogen findet. Bemerkenswerth dürfte die Synostose und gleichzeitige Verkürzung des zehnten und eilften Rumpfwirbels sein, eine Abnormität, die immerhin auf die Möglichkeit hinweist, dass auch durch vollkommene Verschmelzung zweier gesonderter Wirbelelemente eine Reduction der Wirbelzahl des Rumpfes eintreten könnte und somit nicht in allen Fällen die Vorwärtsbewegung des Beckens an der Wirbelsäule conditio sine qua non der verringerten Zahl der Dorsolumbalwirbel sei.

Endlich verdient das zweite fast $2^1/_3$ Fuss lange Exemplar des Hofnaturaliencabinetes [2] unsere aufmerksamste Beachtung, da an demselben die Zahl der Rumpfwirbel gar um zwei verringert ist. Hier haftet das Os ileum am zwanzigsten Wirbel, der, wie das Vorhandensein von ansehnlichen Rippenpaaren an den drei vordern Caudalwirbeln, gewissermassen bestätigt, dem vor-

---

[1] Im Jahre 1866 präparirt und unter Nr. 537 als zerlegtes Skelet von *Cryptobranchus japonicus* in den Katalog eingetragen.

[2] Herr Director Dr. Steindachner hatte die Güte, dieses und einige andere Skelete zum Zwecke dieser vergleichenden Zusammenstellung präpariren zu lassen und erlaube ich meinem geehrten Freunde meinen wärmsten Dank auszusprechen.



letzten Dorsolumbalwirbel der erst beschriebenen Normalskelete entspricht. Hier bedarf die stattgefundene Vorschiebung des Sacrums um zwei Wirbel keines weiteren Beweises. Wahrscheinlich aber finden sich auch zu diesem Extrem der Verkürzung des Rumpfes hinführende asymmetrische Assimilationen.

Bezüglich der Gattungen *Proteus* und *Amphiuma*, bei denen der Rumpf eine so bedeutende Verlängerung *Proteus* (30 bis 31 Wirbel), *Amphiuma* (62 Wirbel), erfahren hat, dürfte nicht leicht zu entscheiden sein, ob die soweit entfernte Lage des Beckengürtel als secundäre zu betrachten ist und es sich demgemäss um Perennibranchiaten handelt, welche schliesslich zu Formen ohne hintere Extremitäten wie Siren hinführen.

Einige Gründe machen jedoch, wie ich glaube, höchst wahrscheinlich, dass in der That diese Deutung und Auffassung die richtige ist. Zunächst die bedeutende Verkümmerung der Extremitäten, die um so weniger für die Ortsbewegung in Betracht kommen, je mehr auch der die Leibeshöhle umschliessende Theil im Zusammenhang mit seiner Streckung und Wirbelzunahme, Biegungen und Schlängelungen gestattet. Ich stütze mich sodann auf die Thatsache [1], nach welcher das Becken bei den genannten Gattungen ohne Vermittlung von Rippen an die Querfortsätze direct befestigt sei. Diese leicht zu bestätigende Eigenthümlichkeit würde nur unter der Voraussetzung verständlich sein, dass der hintere Extremitätengürtel nach fortgesetzter Assimilation von Caudalwirbeln über die Grenze der Rippenanlagen an der Caudalregion hinausgerückt sei und somit schliesslich die Querfortsätze direct zu Trägern des Beckens geworden wären.

Ueber Sacralverschiebung und Regionenbildung der Reptilien, Vögel und Säugethiere, mit deren Untersuchung ich im Anschluss an die erörternden Gesichtspunkte beschäftigt bin, behalte ich mir ausführliche Mittheilungen vor.

---

[1] Vergl. Bronn's Classen und Ordnungen des Thierreiches, Tom. VI, 2. Abth. Amphibien, 2. u. 3. Lief. 1874, pag. 53 u. 76.

Erklärung der Abbildungen.

Fig. 1. Hintere Region der Wirbelsäule eines circa 1½ Fuss langen *Alligator lucius* von der Rückenseite. Auf die zwei hinteren Lendenwirbel folgen die beiden das Becken tragenden Sacralwirbel (25 und 26 Wirbel) und der Caudalabschnitt der Wirbelsäule, dessen fünf vordere Wirbel C^1 bis C^5 durch Naht getrennte Rippen als Seitenfortsätze tragen.

Fig. 2. Dasselbe Object von der Bauchseite mit nur einem Lendenwirbel. Man sieht, dass das erste untere Bogenpaar zwischen dem zweiten und dritten Caudalwirbel entspringt.

Fig. 3. Sacral- und Caudalregion der Wirbelsäule von *Chelonoides Boiei* Fitz. in natürlicher Grösse von der Bauchfläche dargestellt; die beiden letzten Dorsolumbalwirbel DL^9 und DL^{10} scheinen mit ihren Rippen zur Stütze des Sacrums herangezogen, in dessen Bildung noch zwei Postsacralwirbel C^1 und C^2 mit ihren Rippen eingezogen sind. Die Querfortsätze sind in ganzer Länge des Schwanzes discrete Stücke oder Rippen.

Fig. 4. *Chelydra serpentina.* Letzter Lendenwirbel DL^{10}; Sacrum mit den beiden Rippen der Sacralwirbel S^1 und S^2 und gesonderten Querfortsätzen oder Rippen an den ersten drei Caudalwirbeln, von denen zwei und drei untere Bogenstücke tragen, von der Bauchseite in natürlicher Grösse.

Fig. 5. Kreuzbein und vordere Sacralregion eines jungen *Dasypus novemcinctus* in natürlicher Grösse von der Bauchfläche aus betrachtet nach Wegnahme des *Os pubis. O. il. Os ileum; O. isch. Os ischii. a.* Rippenstück des vorderen Sacralwirbels. *b.* Rippenstück des zweiten Sacralwirbels; C^1 vorderer, C^4 vierter Caudalwirbel mit gesonderten Seitenfortsätzen.

Fig. 6. Dasselbe von der Rückenfläche aus betrachtet. S^1 vorderer, S^{11} zweiter Sacralwirbel; *Isc.* ¹ vorderer Ischiosacralwirbel *Pr. a. Processus accessorius* des vorderen Sacralwirbels. *Ps* ¹ etc. Accessorischer Sacralwirbel.

Fig. 7. Der Wirbeltheil des *Os sacrum* nach Entfernung des Beckengürtels in seitlicher Lage. *Ps*¹ Dritter Sacralwirbel oder erster accessorischer Sacralwirbel. *Co.* Rippe des ersten Ischiosacralwirbels Isc.¹

Fig. 8. Sacral- und Caudalregion eines männlichen Embryos von *Dasypus novemcinctus* in natürlicher Grösse vom Rücken aus gesehen.

Fig. 9. Sacrum nebst vorderem Schwanzwirbel verschiedener Exemplare von *Salamandra maculosa. Co* Rippe des Kreuzbeines.

a Normales Verhalten, der Beckengürtel am sechzehnten Wirbel (16) suspendirt; der neunzehnte Wirbel besitzt den ersten unteren Bogenfortsatz.

b Asymmetrisches Sacrum mit rechtsseitiger Verwendung des siebzehnten Wirbels.

c Ein solches unter Rückbildung der rechtsseitigen Rippe des sechzehnten Wirbels.

d Ein solches, fast ganz auf den siebzehnten Wirbel herabgezogen, mit rechtsseitigem Rippenrest des sechzehnten Wirbels.

e Der sechzehnte Wirbel ist der letzte Dorsolumbalwirbel, am siebzehnten Wirbel ist das Becken symmetrisch befestigt. Vorderer unterer Bogen am zwanzigsten Wirbel.

f Symmetrischer Beckengürtel am fünfzehnten Wirbel. Der sechzehnte Wirbel trägt ein kräftiges Rippenpaar. Der vordere untere Bogen gehört dem achtzehnten Wirbel an.

Fig. 10. Sacrum und vordere Schwanzwirbel von *Cryptobranchus japonicus* (Exemplar des Hofmuseums) vom Rücken aus gesehen *O.il. Os ileum. Co* Rippe des einundzwanzigsten Hauptsacralwirbels *Co*[1] Rippe des zweiundzwanzigsten durch Synostose mit jenem verschmolzenen Sacralwirbels. Auch die beiden vorderen Schwanzwirbel (23), (24) sind untereinander verwachsen.

Fig. 11. Dasselbe von der Bauchfläche aus betrachtet. Mit gleicher Bezeichnung wie Fig. 10.

Fig. 12. *Menopoma alleghaniense.* Hinterer Abschnitt der Wirbelsäule mit Sacrum und Caudalregion; der Beckengürtel ist symmetrisch am zwanzigsten Wirbel befestigt. Die drei bis vier (der vierte linksseitig) vorderen Caudalwirbel tragen noch Rippenrudimente. Co^1, Co^2, Co^3, Co^4.

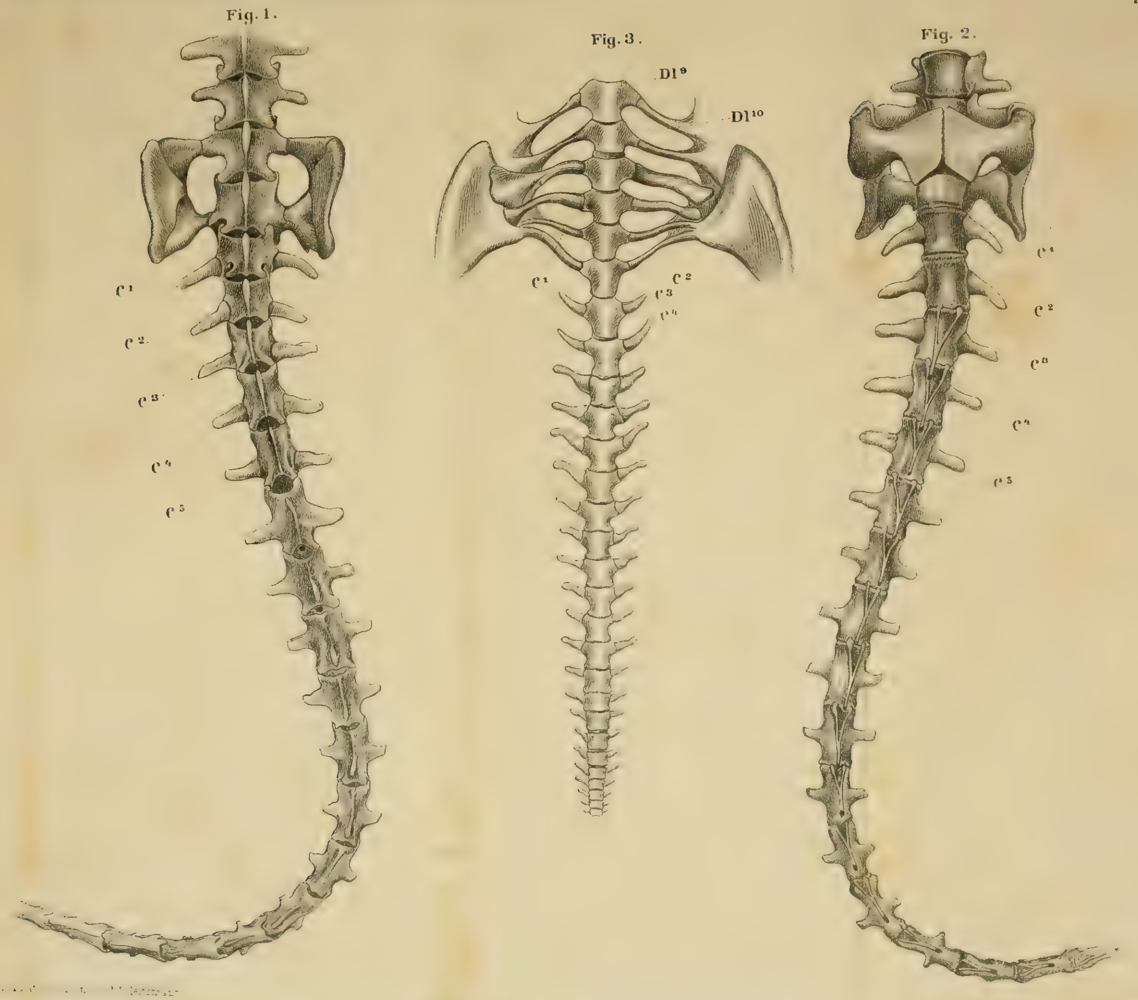
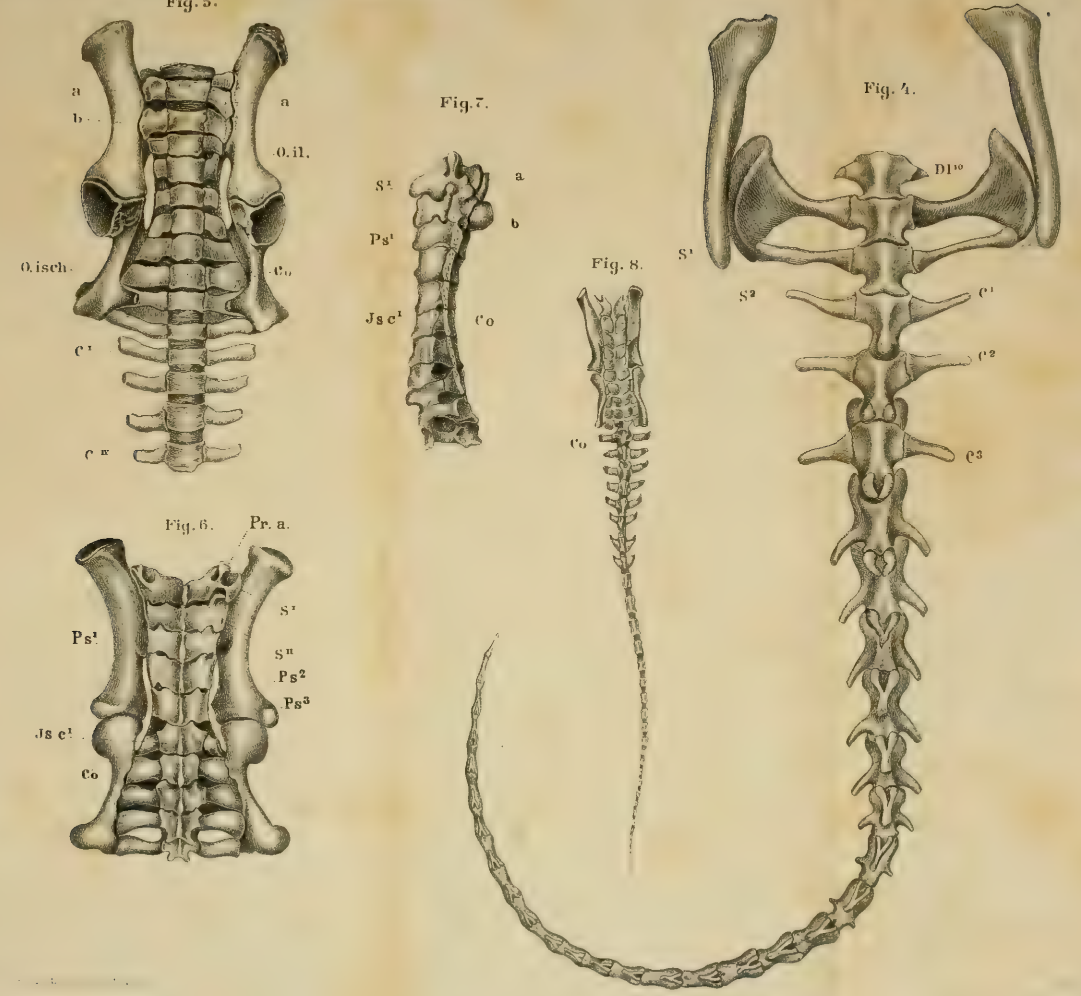
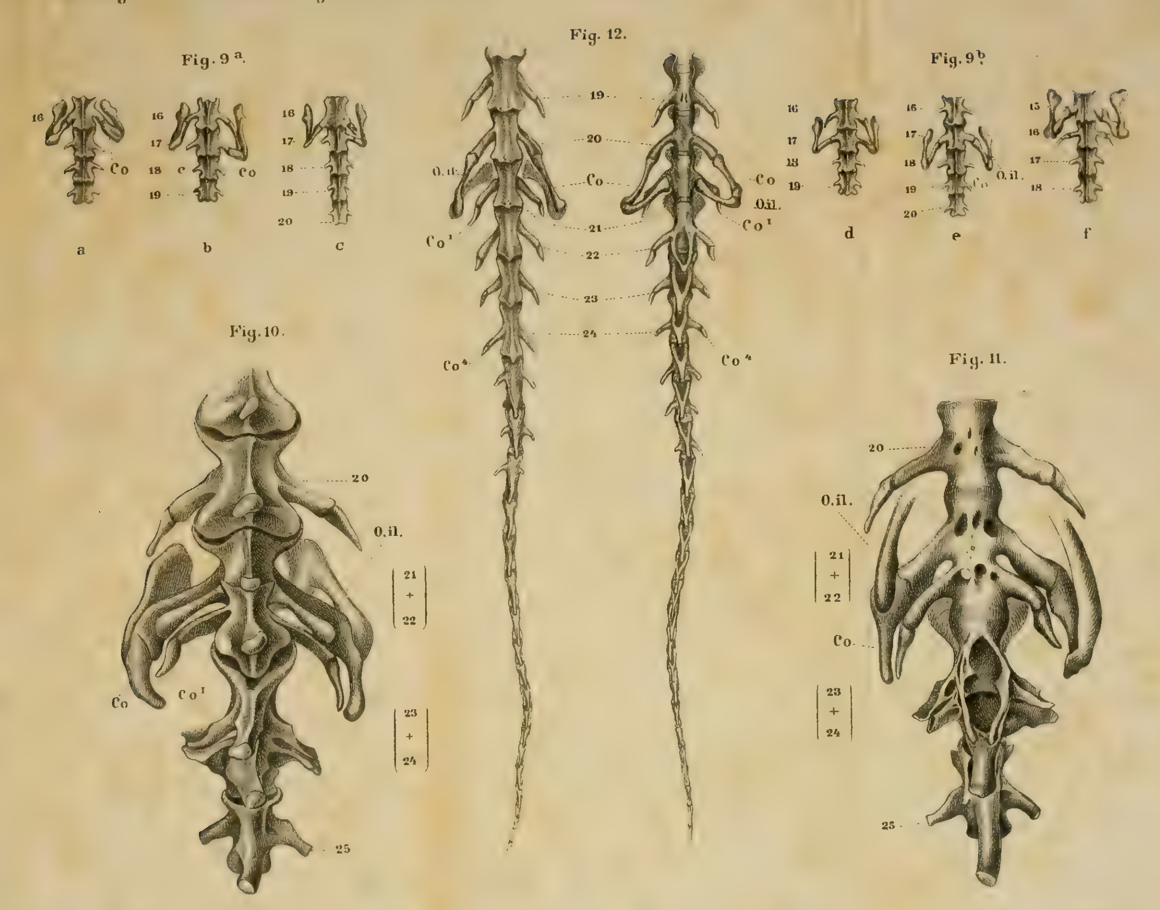


Fig. 1.
Fig. 3.
Fig. 2.
Dl⁹
Dl¹⁰
c¹
c²
c³
c⁴
c⁵




Fig. 5.
a
b
a
O. il.
O. isch.
Co
C I
C IV
Fig. 7.
S 1
a
b
Ps 1
Js c 1
Co
Fig. 8.
Co
Fig. 4.
Dl 10
S 1
S 2
C 1
C 2
C 3
Fig. 6.
Pr. a.
S I
Ps 1
S II
Ps 2
Ps 3
Js c 1
Co





Sitzungsb. d. k. Akad. d. W. math. nat. Cl. LXXIV. Bd. I Abth. 1876.



Das Erdbeben von Belluno am 29. Juni 1873.

Von Prof. **H. Höfer** in Klagenfurt.

(Mit 1 Karte.)

(Vorgelegt in der Sitzung am 7. December 1876.)

Über das Erdbeben von Belluno vom 29. Juni 1873 liegen grössere und kleinere Abhandlungen von Pirona-Taramelli[1], Bittner[2], Dr. Dom. Lovisato[3], G. v. Rath[4] und Falb[5] vor. Vorwiegend dieses von den genannten Beobachtern gesammelte Materiale im Vereine mit einigen Ergänzungen — theils nach eigenen Aufschreibungen, theils nach brieflichen Mittheilungen — bildet die Basis dieser vorliegenden Studie, welche nicht so sehr alle Elemente dieses Bebens, sondern vorzüglich nur einige bisher nicht gezogene Schlussfolgerungen entwickeln soll.

Epicentrum.

Die möglichst genaue Ermittlung der Lage des Oberflächenmittelpunktes (Epicentrum) ist ebenso schwierig, als für weitere seismologische Untersuchungen wichtig.

Die hiefür bisher angewendeten Methoden leiden theils an Unsicherheit, theils an Schwierigkeiten anderer Art, welche nur

---

[1] Sul Terremoto del Bellunese del 29. Giugno 1873. Relazione de Prof. Pirona e Taramelli.

[2] Sitzungsb. d. k. Akademie d. Wiss. in Wien, LXIX. Bd., 4. Heft Jahrg. 1874, p. 541.

[3] Briefliche Mittheilung in Dr. Heis' Wochenschr. f. Astron., Meteor. u. Geogr. 1874, p. 17.

[4] Briefliche Mittheilung im Neuen Jahrb. f. Min., Geol. u. Paläont. 1873, p. 70.

[5] Gedanken und Studien über den Vulcanismus, mit besonderer Beziehung auf das Erdbeben von Belluno etc. von R. Falb.

durch eingehende kritische Sichtung des Beobachtungsmateriales einigermassen behoben werden können.

Aus den Angaben über die Stossrichtung ergibt sich das Epicentrum einfach durch Verlängerung dieser Linien bis zu jenem Punkte, wo sie sich schneiden.

Doch dieser Vorgang ist in der Praxis gewöhnlich nicht durchführbar, da die Angaben über die Stossrichtung von ein und demselben Punkte nur all zu häufig ganz bedeutend differiren. — Von Belluno, jenem Orte, welchem sich alle Beobachter eingehend widmeten, liegen uns vier Angaben über die Richtung des Hauptstosses, u. zw. von NO, O, SO und SSO vor. — Doch derartige Differenzen sind nicht blos im Gebiete stärkster Erschütterung, sondern auch in vom Epicentrum ferngelegenen Beobachtungspunkten.

So lange wir nicht entsprechende Seismometer, und zwar möglichst verbreitet, functioniren haben, so lange werden uns die angegebenen Stossrichtungen für wissenschaftliche Zwecke nutzlos bleiben.

Eben so schwierig ist es nach dem Vorgange Mallet's aus der räumlichen Lage von Mauerspalten das Epicentrum, respective Centrum des Stoffes zu ermitteln. Gewöhnlich sind die hiezu tauglichen Beobachtungen in einen Wust von unbrauchbaren gehüllt; die Sichtung verlangt eine vollständig unbefangene Kritik.

Für dieses Hilfsmittel zur Bestimmung der Lage des Oberflächenmittelpunktes fehlen uns im vorliegenden Falle in der Literatur die genügenden Angaben.

Eine in neuerer Zeit von Seebach vorgeschlagene Methode ist überaus einfach; er verbindet drei Punkte gleicher Stosszeiten mit zwei Geraden, errichtet in deren Halbirungspunkten Normalen und hat in ihrem Schnittpunkte das Epicentrum gegeben. Doch bei ihrer Anwendung, selbst unter der Voraussetzung, dass die Zeitangaben sehr genau sind, können leicht die gröbsten Irrungen unterlaufen. So z. B. liegen uns von Laibach, Görz und Pola sehr genaue Stosszeitangaben vor; doch schon ein roher Versuch, hieraus das Epicentrum zu finden, verweist nach Seebach's Methode auf die Umgebung von Fiume, was doch von Niemandem als der Oberflächenmittelpunkt eines Erdbebens

angesehen werden kann, welches in der, viele Meilen hievon entfernten Gegend von Belluno ganz grossartig zerstörend wirkte. Und doch kann dieser Vorgang Seebach's benützt werden, sobald man sich bemüht, richtige, der Wirklichkeit entsprechende Homoseisten (Curven gleicher Zeit) auszumitteln. Wir werden dies später versuchen und wollen hier blos bemerken, dass das auf diese Weise gefundene Epicentrum mit jenem, welches wir in den nächstfolgenden Zeilen constatiren werden, übereinstimmt.

Nachdem in Belluno und dessen Umgebung [1] die grössten Zerstörungen an Gebäuden u. s. f. auftraten, nachdem daselbst am längsten und am häufigsten die Erderschütterungen und die Schallphänomene vernommen wurden, so werden wir naturgemäss gezwungen, dort den Oberflächenmittelpunkt zu suchen.

Verzeichnen wir uns nach den Angaben der Eingangs genannten Autoren den pleistoseisten Gürtel (Zone grösster Erschütterung).

Die Orte ärgster Zerstörung sind: Farra, Puos, Codenzano, Borsoi, Arsié, Belluno und die Alpenhütten am Südabhange unter der Spitze des Berges Faverghera. Diesen folgen: Socher, Capo di Ponte (auch Ponti delle Alpi genannt), der Monte Dolado, Visomo und St. Croce. Die übrigen Ortschaften zwischen Farra südseits und Socher nordseits sind alle mehr oder weniger stark erschüttert worden.

Das von dieser Zone der ärgsten Zerstörung südlich gelegene Gebiet von Vittoria (Serravalle und Ceneda) mit den Ortschaften Cima-Nove, Frecona, Sarmede, Capella, St. Pietro, St. Maria, Conegliano zeugt von mehr oder minder heftigen Erschütterungen, doch die Wirkungen sind unvergleichbar kleiner als jene in der Umgebung von Belluno—Farra, so dass wir zu dieser als den wahrscheinlicheren Sitz des Epicentrums zurückkehren.

Eine Eigenthümlichkeit, die bei den meisten Erdbeben auffällt, ist die, dass inmitten der Zone starker Zerstörung sowohl,

[1] Zur besseren Orientirung verweisen wir auf das beigelegte Detailkärtchen (links oben Taf. I) vom pleistoseisten Gebiete, welches nach Scheda's Generalkarte (1 : 300.000) angefertigt wurde.

als auch hievon entfernter, Punkte zu finden sind, welche von den Wirkungen einer Erderschütterung verschont blieben; sie führen bekanntlich den Namen Erdbebenbrücken.

Ganz eigenthümlich ist es, dass wir in dem vorliegenden Falle ein ausgedehntes Gebiet inmitten der Zone der grössten Verwüstung bar an jedweder nennenswerthen Zerstörung finden. Alle Berichterstatter heben diese Thatsachen hervor, und nennen die Orte: Sossai, Quantin, la Secca, Bastia, Vich, Cugnan, Roncon, Lastreghe und Cadola, welche am Gehänge des flachen, Col di Pera genannten und aus Nummulithenkalk bestehenden Rückens liegen. Um so interessanter wird diese Thatsache, indem für das Beben von Belluno nachgewiesen wurde, dass die Intensität des Stosses nirgends im Zusammenhange mit dem petrografischen Charakter des Untergrundes steht.

Östlich von Col di Pera, und zwar in Nordosten von Farra, liegt Corni, ein Dorf, welches ebenfalls vollständig unversehrt blieb; doch ist hier nur der vereinzelte Fall, indem ringsherum alle Orte mehr oder weniger stark gelitten haben.

Zwischen diesen beiden Gebieten der Ruhe liegen Farra und Puos, welche der ärgsten Zerstörung anheim fielen und von welch' ersterem Falb, von letzterem G. v. Rath die interessantesten Beobachtungen über Wirkungen, die man den sogenannten rotatorischen Erdbewegungen zuschreibt, verzeichneten.

Bringt man alle diese Beobachtungen auf eine Karte, so ergibt sich unwillkürlich für den pleistoseisten Gürtel die Form eines Ringes, welcher in der Mitte den Col di Pera einschliesst, und welcher ostwärts, entsprechend Corni, ausgebaucht ist.

Diese Eigenthümlichkeit ist vielleicht in keinem Erdbeben so eminent aufgetreten, als hier; die Erklärung hat uns Mallet und v. Seebach gegeben, indem sie nachwiesen, dass die horizontale Componente der Stosskraft, welche die grösste verheerende Wirkung ausübt, ihr Maximum nicht im Epicentrum, sondern in einem Kreise um dieses erreicht.

Wir werden also den Oberflächenmittelpunkt als das Centrum eines Kreises annehmen, welcher durch die ärgst verwüsteten Orte Farra, Puos, Arsié und Belluno gegeben ist; es ergibt sich hiernach als Epicentrum ein Punkt, welcher $^3/_4$ Kilometer nordwestlich von Quantin und nach Scheda's

Karte (1:300.000) 46° 7·4' nördlicher Breite und 9° 57·4' östlich von Paris gelegen ist.

Hiemit stimmen auch die meisten der bekannten Stossrichtungen aus dem pleistoseisten Gürtel überein, so z. B. gibt Bittner und Falb eine O-W-Bewegung für Belluno zu, in Arsié verzeichnet Bittner SW—NO, in Codenzano NO—SW, in Puos v. Rath O—W, in Farra Bittner SO—NW, in Valdenogher Bittner WNW—OSO.

Dass Corni ein secundäres Centrum sei, würde Mehreres beweisen; so z. B. erklärt sich hieraus ungezwungen das Aufleuchten der Intensität in den nachbarlichen Borsoi und Condenzano, ebenso die unleugbare Thatsache, dass Farra und Puos die stärkste Verwüstung und später die häufigsten Erzitterungen erlitten, sowie axiale Verdrehungen an Gedenksäulen etc. aufzuweisen haben.

Nachdem der Oberflächenmittelpunkt das vertical an die Erdoberfläche projicirte Centrum ist, so werden viele der später folgenden Bemerkungen über dieses auch mehr oder weniger für jenen Geltung haben; es sei hiemit auf das Spätere verwiesen.

Vergleichen wir die hier gefundenen Resultate mit jenen der vorangegangenen Autoren.

G. v. Rath enthält sich jeder Bestimmung des Epicentrums und bestätigt bloss:

„Im District Alpago [1] offenbarte das Erdbeben seine höchste Intensität". Dasselbe sagt Dr. Lovisato: „dieses Beben, welches seinen Centralpunkt in Alpago hatte . . . ".

Falb und Bittner waren bemüht, die Lage des Epicentrums zu ermitteln, beide verlegen dasselbe in die nächste Nähe des See's von St. Croce, glauben jedoch mit Rücksicht auf die Punkte der grössten Intensität dasselbe mehr gegen Osten als gegen Westen rücken zu sollen, was, wie vorhergehend erläutert, durchaus nicht als genügender Grund gelten darf.

Falb sagt in seinem Werke: Grundzüge und Gedanken etc. Seite 35: „Für unseren Fall geht aus meinen Untersuchungen

[1] Alpago ist der Verband aller Gemeinden, welche nördlich und nordöstlich vom See St. Croce liegen.

mit Sicherheit hervor, dass dieses Centrum in der nächsten Umgebung des See's von St. Croce gelegen sei," wogegen unsere Bestimmung durchaus nicht verstosst. — Ferner, Seite 258: „dass die Umgebung von Farra sich schon durch Knallputsche, welche nirgends so zahlreich und deutlich gehört wurden wie hier, als Erdbebencentrum (Oberflächenmittelpunkt) verräth".

Nachdem wir jedoch über die das Erdbeben begleitenden Schallphänomene noch gar nicht unterrichtet sind, will es uns scheinen, dass dieser Beweisgrund hier nicht stichhältig ist.

Bittner verlegt den Focus der Wirkung, womit er das Epicentrum gemeint haben dürfte, „unweit des See's von St. Croce" (Seite 600) und spricht sich im Weiterem (Seite 631) eingehender wie folgt aus: „So ist denn wohl allerdings als Hauptstosspunkt die Gegend im Osten von Lago di St. Croce, im Südosten von Farra kaum in Zweifel zu ziehen und diesem Focus würden sich auch die im Gebiete von Ceneda gemachten Beobachtungen unterordnen lassen, wenn man nicht vielleicht für St. Pietro di Felletto die Annahme vorzieht, hier unmittelbar auf der Spalte selbst hätte sich die Kraft in selbstständiger Weise geäussert. Aber so bleibt noch Belluno mit seinem Nordost-Stosse [1] und erscheint es nur, falls man nicht eine ganz sonderbare Brechung der Stossrichtung voraussetzen will, wohl am einfachsten ein zweites Centrum der Erschütterung anzunehmen, welches etwa da liegen würde, wo die Thalspalte des oberen Piave beginnt, also zwischen den Bergen Serva und Dolada.

Bittner findet seine erst angeführte Annahme, welche den Focus in der Nähe des See's St. Croce verlegt, fast ausschliesslich nur aus den Stossrichtungen; — ebenso ist dies für Falb entscheidend gewesen.

Es ist überflüssig, nochmals von den Schwierigkeiten, hiermit genaue Resultate zu erreichen, zu sprechen.

Es sei jedoch wiederholt darauf hingewiesen, dass die Angaben über die Fortpflanzungsrichtungen, wie dieselben alle genannten Autoren für das pleistoseiste Gebiet angeben, entschieden mehr für Quantin als für Farra sprechen.

---

[1] Falb und Taramelli geben hiefür SSO. an; Falb schwankt in Quadraten von SSO. bis O.

Wir wollen dermalen mit Bittner diese Erschütterungen von Ceneda ausser Betrachtung lassen, indem sich dieselben aus den späteren Auseinandersetzungen von selbst erklären, ebenso wollen wir weiter unten auf die von ihm und G. von Rath angegebene Nordostrichtung in Belluno zurückkommen.

Wir müssen hier ferner ausdrücklich hervorheben, dass keine der bekannt gewordenen Thatsachen unserer Annahme von der Lage des Epicentrums in nächster Nähe von Quantin widerspricht.

Homoseisten.

Aus dem Gebiete der stärksten Erschütterung liegen uns, ausgenommen Belluno, keine Zeitangaben vor; würden wir über solche, u. z. richtige, verfügen, so müsste das Epicentrum die früheste Stosszeit aufweisen.

Der Hauptstoss wurde in Belluno gefühlt
nach Falb: $4^h 45^m$,
„ Lovisato: $4^h 55^m$
„ Bittner: circa 5^h,
„ v. Rath: einige Minuten vor oder nach 5^h früh.

Es ist klar, dass diese Zeitbestimmungen, als zu differirend, keine weitere Verwendung finden können, insbesondere ist die starke Abweichung in Falb's Angabe auffallend.

Es fehlen uns aber alle Behelfe zur Construction der inneren Homoseisten; wir werden es versuchen, eine der äusseren einzuzeichnen.

Zu diesem Behufe lassen wir nachstehend alle jene Orte folgen, von welchen uns befriedigende Zeitangaben vorliegen; dieselben wurden entweder der Arbeit Bittner's oder Falb's entnommen, was durch (B.) oder (F.) im Texte ersichtlich gemacht werden wird.

Überdies haben wir vielorts Kritik an die Zeitangaben angelegt und sprechen unseren Dank allen jenen Beobachtern aus, welche die Güte hatten, die brieflichen Anfragen über den Werth der localen Zeitbestimmung zu beantworten.

Italien.

Venedig. Um 5^h heftige Stösse, Pendeluhren blieben stehen. „(B.)“ Trotzdem der Totaleindruck des Berichtes, wie ihn Bittner veröffentlichte, einen geübteren Beobachter vermuthen lässt, so können wir auf vorstehende Angabe aus welcher nicht entnommen werden kann, in welcher Zeit dieselbe zu verstehen ist, kein besonderes Gewicht legen.

Padua. Um $4^h 58^m$ ein starkes Erdbeben; im Observatorium blieben 5 Pendeluhren stehen. „(B.)“ Diese Angabe, welche selbstredend Ortszeit ist, verdient das grösste Vertrauen und ist für uns desshalb von ganz besonderem Werthe.

Verona. Um 5^h zwei Erderschütterungen. „(B.)“

Tirol und Vorarlberg.

Riva. Um $5^h 2^m$ ziemlich starker Erdstoss. „(B.)“ Alle jene Stosszeiten, welche nahe an 5^h fallen und doch minutengenaue Zeit angeben, verdienen Beachtung, umsomehr im vorliegenden Falle, wo das nahe gelegene Roveredo eine gute Controle abgibt.

Roveredo. Um $5^h 3^m$ erfolgte ein starker Stoss. „(B.)“

Einer gütigen Mittheilung des Herrn Prof. von Cobelli zufolge, ist vorstehende Angabe in Eisenbahn- (Münchner) Zeit gemeint, und kann nur höchstens 1—2 Minuten gefehlt sein. — Siehe ferner vorstehende Bemerkung.

Trient. Um $4^h 54^m$ die erste Erschütterung. „(B.)“ Ein zweiter Bericht sagt bestätigend: „Einige Minuten vor 5^h.“ Es bleibt zweifelhaft, auf welchen Meridian diese Zeit zu beziehen ist.

Neumarkt. Um $4^h 55^m$. „(B.)“ Kann sich mit Rücksicht auf die Angabe von Bozen nur auf Ortszeit beziehen.

Branzoll. Um $4^h 58^m$. „(B.)“

Bozen. $4^h 53^m$. „(B.)“ Die übrigen Mittheilungen dieses Berichtes zeigen auf einen wissenschaftlichen Beobachter, wesshalb wir dieser Zeitangabe ein grösseres Vertrauen schenken können.

Übrigens erklärte, in Folge einer brieflichen Anfrage, Herr Director Pautke vorstehende Zeitangabe für richtig und als auf mittlere Ortszeit bezogen.

Klausen. Kurz vor 5^h. „(B.)“

Wie wir später beim Einzeichnen der $5^h 0^m$ Homoseiste sehen werden, stimmen alle vorstehenden Resultate aus Südtirol recht gut überein.

Vils. Genau 5^h. „(B.)“ Da der Beobachter mittlerweile starb, war es nicht möglich, festzustellen, auf welchen Meridian diese Zeit zu beziehen sei.

Bregenz. Um 5^h. „(B.)“ Die Anfragen dorthin blieben leider unbeantwortet.

Innsbruck. Kurz vor 5^h; um $4^h 56^m 30^s$. „(B.)“

Nach unseren mehrfachen Erkundigungen ist bei letzterer ganz genauer Angabe mittlere Ortszeit [1] gemeint.

Die beiden Notirungen von Innsbruck controliren sich in rohen Zügen unter einander, stimmen überdies noch recht gut mit jener vom nachbarlichen Hall überein.

Hall. Circa $4^h 55^m$ (k. k. Salinenverwaltung daselbst).

Wir werden in der weiter unten folgenden tabellarischen Zusammenstellung Hall nicht weiter berücksichtigen, indem wir von Innsbruck eine sehr genaue Zeitbestimmung besitzen und beide Städte zu nahe neben einander liegen, als dass eine für uns wesentliche Zeitdifferenz voraus gesetzt werden könnte.

Kufstein. Bald nach 5^h. „(B.)“

Diese ganz beiläufige Angabe kann uns indirecte nur insoferne nützen, als sie eine ganz rohe Controle abgeben kann.

Toblach. Um $4^h 55^m$ (Münchner Zeit) „(F.)“; sehr genaue Beobachtung an der Bahnuhr vom dortigen Stationsbeamten.

Innichen. Etwa 8^m vor 5^h, Eisenbahn- (die Münchner) Zeit. „(B.)“ Ist ungenau.

---

[1] Bahnzeit, d. i. jene von München, würde für unsere aus dieser Beobachtung abgeleiteten Schlüsse noch günstiger sein; — Telegrafenzeit, d. i. jene von Wien, kann nicht vorausgesetzt werden; — würde man dieselbe jedoch trotzdem anerkennen wollen, so würde hievon das soeben über Bahnzeit Gesagte gelten.

Lienz. Um $5^h 10^m$. „(B. und F.)“ Falb hebt ganz ausdrücklich hervor, dass dies Prager Zeit sei und dass der Beobachtung ein besonderes Gewicht beizulegen ist.

Windisch-Matrey. Um $5^h 8^m$. „(B.)“

Es ist nicht möglich gewesen zu eruiren, welche Zeit der Beobachter Herr Endlicher meint.

Kärnten.

Paternion. Um $5^h 8^m$ Prager Zeit. „(F.)“

Die Beobachtung machte der amtirende Bahnbeamte, wir legen ihr einen besonderen Werth bei.

Rosegg. Um $5^h 8^m$. „(B.)“ Unsere Anfragen blieben unbeantwortet.

Klagenfurt. Wir verdanken dem Umstande, dass eine Uhr am hiesigen Telegrafenamte durch den Stoss um $5^h 20^m$ (Wiener Zeit) stehen blieb, eine ganz genaue Zeitbestimmung, — mit dieser Angabe stimmen auch andere Beobachtungen überein. Herr Prettner, welcher als Stosszeit $5^h 21^m$ publicirte, hat sich hiebei geirrt; ich habe persönlich am hiesigen Telegrafenamte sofort Erkundigungen eingezogen und hievon den Genannten unterrichtet.

Weitensfeld. Um $5^h 18^m$. „(B.)“ Hierüber bekamen wir vom Berichterstatter keine aufklärende Auskunft.

Krain-Küstenland.

Krainburg. Um $5^h 6^m$. „(B.)“ Einer Mittheilung des Herrn Lehrer Cebin, welchen Herr Bittner als Berichterstatter angibt, entnehmen wir, dass obige Angabe in Prager Zeit gegeben ist.

Laibach. Um $5^h 7^m$. „(B.)“ Der für die Erforschung Krains höchst verdiente Herr Deschmann hatte die Güte, mir hierüber Folgendes aus seinen meteorologischen Aufzeichnungen mitzutheilen.

„Um $5^h 6^m$ Morgens Erdbeben; 2 heftige Stösse aus West, Dauer 3 Secunden, Schwingungen horizontal, unterirdisches Geräusch, die Glocken in den Häusern kamen zum Klingen, der Maueranwurf fiel stellenweise ab. Einige wollen etliche Minuten

vorher, andere später noch einen schwachen Stoss verspürt haben".

„Bezüglich der Zeitangabe bemerke ich Folgendes:

„Ich bin im Besitze einer nach mittlerer Laibacher Zeit gehenden, ziemlich guten Secunden-Pendeluhr; den Gang derselben controlire ich in entsprechenden Zeiträumen durch Sternbeobachtungen mit einem zwar kleinen, aber vorzüglichen Passagen-Instrumente (von Starke). Ich bin also bezüglich des Ganges der Uhr nach Laibacher Zeit fast auf die Secunde genau."

Die übrigen in jenem Schreiben folgenden Mittheilungen beweisen weiter, dass Deschmann's Zeitangabe das grösste Gewicht beigelegt werden muss.

Es sei noch bemerkt, dass die vorstehende Zeitangabe von Krainburg durch jene von Laibach bedeutend an Werth gewinnt, da beide nahezu vollständig übereinstimmen.

Adelsberg. Um $5^h 16^m$. „(B.)" Als Mittheilung der dortigen meteorologischen Station.

Görz. Um $5^h 5^m$ ziemlich starke Erderschütterungen. „(B.)" Einer gütigen brieflichen Mittheilung des Herrn Directors Schaffenhauer entnehme ich, dass diese Angabe vollständig verlässlich und in Ortszeit gemeint ist.

Triest. Es war genau $5^h 5^m$ mittlere Triester Zeit, berichtet Herr Dr. Paugger in der Zeitschrift der österr. Ges. für Meteorologie Nr. 14, 1873.

Pola. Um $5^h 6^m$ ziemlich starke Erderschütterung; in vorbenannter Literatur-Quelle. Die dortige vorzüglich ausgerüstete k. k. Marine-Sternwarte hat unzweifelhaft ihre Angabe in mittlerer Ortszeit gegeben.

Croatien.

Krapina-Töplitz. Die hier beobachteten Beben, welche früher als in Belluno auftraten, verdienen eine ganz besondere Beachtung. Die Zeitangaben sind leider nicht sehr präcis und lauten nach Bittner für den ersten Stoss kurz vor Mitternacht, für den zweiten $\frac{1}{2}3^h$ und für den dritten stärksten $\frac{1}{2}6^h$, welch' letzterer mit dem Hauptstosse von Belluno zusammenzustellen wäre.

Karlstadt. Um $5^h 26^m$ wurde ein heftiges Erdbeben verspürt. „(B.)“

Nach einer gütigen Mittheilung des Herrn Dir. Bartulič dürfte die Angabe in Ortszeit geschehen sein; doch darf dies angezweifelt werden.

Salzburg.

Zell am See. Um $5^h 5^m$ war eine zweifache Erderschütterung bemerkt. „(B.)“

Eine Anfrage an den Berichterstatter, Herrn Lehrer Felser wurde dahin beantwortet, dass die Uhr, nach welcher diese Bestimmung gemacht wurde, mit Salzburg übereinstimmt; leider sind die gesammten Angaben derart, dass wir dieser Beobachtung, trotzdem die berechneten Werthe recht gut mit jenen von nachbarlichen Orten übereinstimmen, kein besonderes Gewicht beilegen dürfen.

Salzburg. Um $5^h 18^m$ ein Erdbeben (Zeitschrift d. öst. Ges. f. Meteor.). Wie wir nachträglich durch gütige Mittheilung des Herrn Prof. J. Hann erfuhren, stammt diese Angabe vom Salzburger Telegrafenamte, ist somit verlässlich und auf Wiener Zeit bezogen.

Eine zweite Nachricht, u. z. in der Neuen freien Presse, gibt die Stosszeit mit $5^h 20^m$ an, wie selbe nach gütiger Mittheilung des Vice-Directors Herrn K. Fritsch auch mehrfach in Salzburg notirt wurde; dabei ist die Salzburger Thurmzeit gemeint, welche nach den astronomischen Beobachtungen und nach directen Uhrvergleichen des soeben Genannten um 15^m der mittleren Ortszeit voran ist; es ist somit letztere mit $5^h 5^m$ einzusetzen.

Wie wir weiter unten sehen werden, stimmen diese beiden Angaben bis auf einige Secunden vollständig überein.

Oberösterreich.

Kremsmünster. Um $5^h 10^m$, nach gütiger Mittheilung des Astronomen, Herrn P. Gabriel Strasser, an der dortigen Sternwarte, verdient somit vollstes Vertrauen.

Summerau bei Freystadt. Um $5^h 10^m$. „(B.)“

Diese Zeit ist laut Mittheilung der löblichen Stationsvorstehung daselbst in Prager Zeit angegeben; aus dieser freundlichen Zuschrift entnehmen wir ferner, dass diese Zeitangabe mit Rücksicht auf den Beobachter volles Gewicht verdient. Herr Tomaschek theilte uns mit, dass diese Zeitbestimmung nach Prager Uhr ganz genau ist.

In nachstehender Tabelle bringen wir alle vorher genannten Zeitangaben, wie sie in den Berichten aufgeführt sind, in der ersten Colonne; in der zweiten sind dieselben auf die Zeit des Epicentrums reducirt; die dritte Rubrik gibt die hiefür, benützten Längen, östlich von Paris an, wobei K = Kreil[1], Sch = Scheda[2] und G = Generalstabskarte (2000 Klftr = 1″) zu lesen ist.

Die letzte Abtheilung gibt das Gewicht der Beobachtung, wobei 3 den höchsten und 1 den niedrigsten Werth bezeichnet; ein Strich (—) soll anzeigen, dass die betreffenden Zeitangaben, von welchen gewöhnlich nicht zu ermitteln war, auf welchen Meridian sie sich beziehen, für das Einzeichnen der Homoseiste keinen Werth besitzen können. Vielleicht ist es späterhin möglich, eine oder die andere dieser Lücken auszufüllen.

Station	Stosszeit laut Bericht			Stosszeit reducirt auf das Epicentrum			Länge östl. von Paris			Gewicht der Beobachtung
	h	′	Uhr	h	′	″	°	′	Aut.	
Epicentrum	.	.	.	.	.	.	9	57·4	Sch	—
Venedig	5	.	.	.	.	.	9	59	K	—
Padua	4	58	O[3]	4	59	42	9	32	K	3
Verona	5	.	.	.	.	.	8	37	K	—
Riva	5	2	.	.	.	.	8	31	Sch	—

[1] K. Kreil u. K. Fritsch: Magnetische und geographische Ortsbestimmungen im österreichischen Kaiserstaate. 1843—1851.

[2] Scheda's Generalkarte von Central-Europa im Maasse 1:300.000.

[3] O = Orts-, M = Münchner, P = Prager, W = Wiener und S = Salzburger Zeit

Station	Stosszeit laut Bericht			Stosszeit reducirt auf das Epicentrum			Länge östl. von Paris			Gewicht der Beobachtung
	h	'	Uhr	h	'	"	°	'	Aut.	
Roveredo	5	3[1]	M	5	5	54[1]	.	.	Sch	1
Trient	4	54	.	.	.	.	8	46	K	—
Neumarkt	4	55	O	4	59	6	8	56	Sch	—
Branzoll	4	58	.	.	.	.	8	59	Sch	—
Bozen	4	53	O	4	57	.	8	58	K	2
Klausen	5	[2]	.	.	.	.	9	13	Sch	—
Bregenz	5	0	.	.	.	.	7	21	K	—
Vils	5	0	.	.	.	.	8	17	Sch	—
Innsbruck	4	56·5	O	5	0	24	8	59	K	3
Kufstein	5	[3]	.	.	.	.	9	50	Sch	—
Toblach	4	55	M	4	57	54	.	.	.	3
Innichen	4	52	M	4	54	54	.	.	.	—
Lienz	5	10	P	5	1	30	.	.	.	3
Paternion	5	8	P	4	59	30	.	.	.	3
Rosegg	5	8	.	.	.	.	11	41	G	—
Klagenfurt	5	20	W	5	3	38	.	.	.	3
Weitensfeld	5	18	.	.	.	.	11	51	G	—
Krainburg	5	6	P	4	57	30	.	.	.	2
Laibach	5	6	O	4	57	2	12	12	K	3
Görz	5	5	O	4	59	38	11	18	K	3
Triest	5	5	O	4	59	6	11	26	K	3
Pola	5	6	O	5	0	2	11	27	K	3
Adelsberg	5	16	.	.	.	.	11	54	K	—
Krapina-Töplitz	5	30	.	.	.	.	13	30	Sch	—
Karlstadt	5	26	O?	5	12	50	13	15	K	—
Zell am See	5	5	S	5	2	14	10	27	Sch	—
Salzburg	5	18	W	5	1	38	.	.	.	3
	5	5	O	5	2	14	10	39	K	2
Kremsmünster	5	10	O	5	2	38	11	48	K	3
Summerau bei Freystadt	5	10	P	5	1	30	.	.	.	3
München	5	0[4]	M	5	3[1]	.	9	14	Sch	—
Prag	.	.	.	.	.	.	12	5	Sch	—
Wien	.	.	.	.	.	.	14	3	K	—

[1] Fehlergrenze höchstens 1—2 Minuten.
[2] Minus einige Minuten.
[3] Plus einige Minuten.
[4] Die Angabe lautet: Circa.

Vergleichweise müssen wir unser Materiale gegenüber jenem, welches Seebach und Lasaulx zur Verfügung hatten, sehr arm nennen; doch haben wir darunter relativ viele sehr sichere Bestimmungen, sogar 13 Fundamentalzeiten [1] (3).

Die soeben Genannten haben auf Basis der besten Angaben Homoseisten für jede Minute und zwar in Kreisform, deren Mittelpunkt das Epicentrum ist, eingezeichnet. Wir können dies vermöge des Mangels an genügendem Materiale nicht unternehmen.

Doch haben wir darunter eine genügende Anzahl ganz richtiger Angaben, um auf Basis dieser oder unter Berücksichtigung der minder gewichtigen Ziffern die Homoseiste von $5^h\ 0^m$ (reducirte Zeit) genügend genau in das Kärtchen (Taf. I) einzeichnen zu können und wollen hiebei die theoretische Voraussetzung, die Homoseisten seien Kreise, vergessen, um ganz allein von den Beobachtungen geleitet zu sein.

Unterwerfen wir die so erhaltene Curve, für welche wir viele und sehr genaue Elemente gegeben haben, einer kurzen Analyse.

An ihr sind ganz besonders auffallend die centrifugalen Ausbauchungen der $5^h\ 0^m$ Homoseiste in der Richtung gegen Pola sowohl, als auch derselben gegenüber liegend gegen Innsbruck, ferner jene nach Laibach.

Es sind hier nicht etwa zufällige Irrungen in den Zeitangaben, indem für alle genannten Punkte sehr genaue Beobachtungen vorliegen, ferner der Verlauf nach Pola durch Triest, bei Laibach durch Krainburg und bei Innsbruck durch Hall controlirt wird.

Ebenso wird die wichtige Einbauchung bei Lienz durch Toblach, Paternion und selbst Klagenfurt bestätiget, während Görz eine sehr genaue Zeitangabe lieferte und durch den naturgemässen Verlauf der Linie Pola—Triest eine Controle hat.

---

[1] v. Lasaulx verfügte in seiner Bearbeitung des Erdbebens von Herzogenrath nur über 7 Fundamentalzeiten, welchen er den Werth 5 beilegt; 4-werthige Zeiten sind 121, worunter manche angezweifelt werden dürfen.

Ferner sei darauf hingewiesen, dass mit dem Verlaufe der $5^h 0^m$ Homoseiste jener des Erderschütterungsgebietes überhaupt, wenn wir von den ganz selbstständig dastehenden Beben in Oberösterreich absehen, ganz auffallend conform ist.

Centrum (Erdbebenherd); Ursache des Bebens.

Wenn unterhalb der Erdoberfläche, in einem Punkte, durch irgend eine Kraft ein entsprechend starker Stoss ausgeübt wird, so werden wir darüber an der Oberfläche denselben als ein Beben verspüren. Würde die Fortleitung von dort bis da eine gleichförmige sein, so würden sich die Homoseisten in horizontalem Terrain als Kreise ergeben müssen. Wir finden dies, wie erwähnt, zum Theil in der $5^h 0^m$-Curve von Belluno deutlich ausgesprochen. Doch was kann die Ursache jener constatirten, ganz bedeutenden Auslenkungen sein?

Es ist bekannt, dass Gebirgsschichten den erhaltenen Stoss ungleich schnell weiter leiten, je nachdem derselbe in der Richtung der Schichten oder darauf senkrecht erfolgt. Doch, da sich die Kalkalpen, Belluno als Centrum habend, im grossen Bogen vom Gardasee über Bozen nach Toblach und in weiterer Fortsetzung von da als julische Alpen durch Krain ziehen, so traf der Stoss allüberall annähernd senkrecht auf das Streichen der Schichten, also auch auf analoge Verhältnisse.

Ebenso haben wir sowohl von Belluno nach West, als auch Nordwest und über Nord nach Nordost in grossen Zügen genau dieselben Gesteine und doch ganz auffallende Ablenkungen in den Homoseisten. Es können somit die genannten zwei Gründe zur Erklärung dieser Unregelmässigkeiten nicht herbei gezogen werden.

Schon v. Seebach gibt uns in dieser Frage eine nicht misszuverstehende Andeutung: „Die Form der Homoseisten wird angenähert die Form wieder geben, in der sich, vom Mittelpunkte der Erde aus gesehen, den Erdbebenherd projicirt [1]". Oder mit anderen Worten: „Die Homoseisten sind Figuren ähnlich (im

---

[1] K. v. Seebach: Das mitteldeutsche Erdbeben vom 6. März 1872, p. 143.

mathematischen Sinne) der Projection des Erdbebenherdes auf die Erdoberfläche".

Diese Projection kann entweder eine nahezu kreisrunde Figur darstellen, wir sprechen dann von einem centralen Erdbeben, oder es ist eine Axe ganz auffallend vorwiegend, wodurch transversale [1] Erderschütterungen entstehen; eine dritte bisher nicht beachtete Art, welche wie es scheint am häufigsten auftritt, ist jenes Beben, wo die Projection des Herdes an der Oberfläche eine gelappte Figur darstellt, wir wollen ihr den Namen lateral beilegen.

Und zur letztern Abtheilung gehört das Erdbeben von Belluno; es ist also der Herd (das Centrum) sowohl in der Richtung SO—NW, als auch gegen O hin ganz bedeutend ausgedehnt, dem gegenüber die anderen Dimensionen unbedeutend erscheinen. Unwillkürlich werden wir gedrängt, nach diesen Richtungen verlaufende Spalten anzunehmen, um so mehr, als fast alle neueren Untersuchungen zu dem Schlusssatze kommen, dass der Sitz des jeweilig studirten Erdbebens in einer oder mehreren Spalten zu suchen ist; ich verweise diesbezüglich nur auf Mallet, Seebach, Lasaulx und Suess. Durch die Annahme von Spalten ist auch die naturgemässeste Erklärung gegeben, warum im europäischen Central-Russland sowohl, als auch in dem mittleren Theile der Vereinigten Staaten Nordamerika's — in beiden Gegenden liegen die Schichten ungestört in jungfräulicher Horizontalität — Erdbeben überaus selten auftreten.

Da füglich nicht angenommen werden kann, dass sich die Erdbebenwelle, von einem Punkte ausgehend, in Spalten rascher fortpflanzt als in anderer Richtung, so müssen wir voraussetzen, dass der dynamische Herd als ein neu entstandenes oder schon vorhandenes Spaltenkreuz aufzufassen ist, wovon ein Theil von SO—NW streicht, und zu welchem sich, etwa in der halben Länge, eine andere Spalte von Ost kommend, zuschart. Dort, wo in diesem Systeme die Wirkung der Kraft ihr Maximum erreicht, wird das theoretische Centrum, und in der verticalen Projection an der Oberfläche das Epicentrum liegen. Ersteres

[1] Wir hätten den Ausdruck „linear" vorgezogen, wenn derselbe nicht bereits für fortschreitende centrale Beben in Anwendung wäre.

dürfte in den meisten Fällen innerhalb der Scharungslinie zu suchen sein; so kann überdies noch in einer oder der anderen Spalte die Kraft zu einer besonderen Wirkung gelangen, wodurch ein secundäres Centrum und Epicentrum entstehen kann. Als solches fassen wir im vorliegenden Falle jenes von Corni, als zum östlichen Spalt gehörig, auf.

Es sei hier ferner noch erwähnt, dass die NW-Spalte östlich von Belluno vorbeistreicht, woraus es gut erklärlich ist, dass man in Belluno auch Stösse aus dem Nordosten empfing; es ist also nicht nothwendig zur Erklärung dieser Erscheinung ein eigenes Centrum anzunehmen, wie dies Bittner anregte.

Es wäre noch die Möglichkeit, dass der Erdbebenherd ein von SO nach NW langgezogenes Höhlensystem sei, welches in der Richtung nach Ost eine bedeutende Verzweigung besitze. Doch soll eine Höhle ein Beben erzeugen, so müssten in den genannten Richtungen bedeutende Einstürze erfolgen, was nach allen Erfahrungen gewöhnlich entweder durch Erweiterung alter oder Entstehung neuer Spalten in der Decke stattfindet. Wir kommen somit auf eine ähnliche Ursache zurück und könnten nur in der Vermehrung der Wirkung, bedingt durch das Auffallen des hereinbrechenden Materiales, eine Veranlassung sehen, das Vorhandensein eines weitverzweigten Höhlensystems vorauszusetzen. Doch sind uns ausgedehntere Höhlen aus der Umgebung von Belluno nicht bekannt, und in der Tiefe, in welcher der Herd wahrscheinlich liegt, auch nicht vorauszusetzen; hingegen können wir in den verlangten Richtungen Dislocationen von der eminentesten Bedeutung für den Bau der Ostalpen nachweisen, welche in der Nähe des Epicentrums ihren Kreuzungspunkt haben. Dies ist auch der Anlass, wesshalb wir für die Entstehung des vorliegenden Erdbebens kein Aufreissen neuer Spalten, sondern dynamische Kraftäusserungen auf schon längst bestehenden annehmen.

Untersuchen wir nochmals den Verlauf der $5^h\,0^m$ Homoseiste. Es ergibt sich daraus, dass sich die beiden Hauptstreichen der Ausbauchungen in einem Winkel von nahezu 60° (oder 120°) schneiden, ferner dass sich die Breite der sich von SO nach NW ausdehnenden Fläche zu jener nach WO verhält, wie

10:6. Zeichnet man mit dem Radius $\frac{10}{2} = 5$, welcher eine Normale vom Epicentrum auf das Stück der Homoseiste Padua — Neumarkt ist, einen Kreis, so findet man auf beigegebener Karte, Taf. I, dass derselbe in der Nähe von Lienz nahezu an die $5^h\,0^m$-Curve tangirt, während er bei Görz ziemlich weit entfernt bleibt. Dieses Resultat kann momentan befremden, ist jedoch bei genauerem Studium ein eclatanter Beweis für die Richtigkeit der eingezeichneten $5^h\,0^m$-Homoseiste. Denn, wenn man sich unter besagten Verhältnissen berechnet [1], wie gross bei dem Radius 5 des früher erwähnten Kreises die Entfernung: Epicentrum — Görz ausfällt, so ergibt sich hiefür die Grösse 8. Und geht man nun mit dem Cirkel zur Karte zurück, so wird man dieses Verhältniss vollständig bestätigt finden.

Die Rechnung ergibt ferner für die Entfernung vom Epicentrum zum nächsten nordöstlichen Punkte der $5^h\,0^m$ Homoseiste als Verhältnisszahl 5·03, was mit der von der Beobachtung dictirten Linie ebenfalls recht gut übereinstimmt.

Nachstehende Skizze soll diese geometrischen Beziehungen besser veranschaulichen.

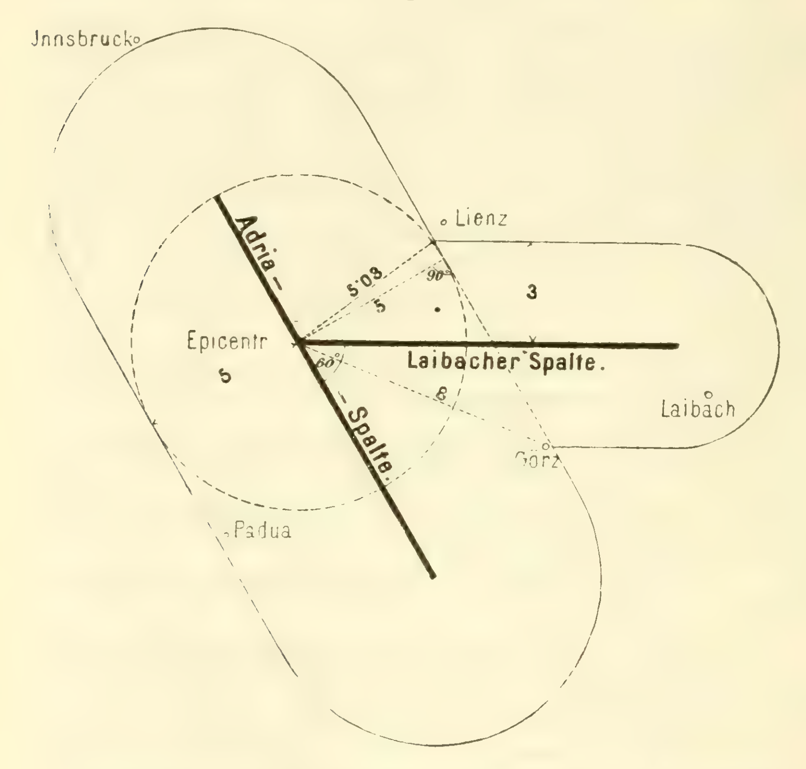
Aus diesen Betrachtungen geht ferner klar hervor, zu welch' fehlerhaften Resultaten man bei Berechnung von Herdtiefe u. s. f. nach den bisher gebräuchlichen Methoden, welche nur einen Punkt als Centrum voraussetzen, im vorliegenden Falle gelangen würde.

Es lässt sich noch die Frage stellen, ob hier ein vulkanisches oder centripetales Erdbeben vorliegt. Nachdem uns keine an der Oberfläche der Erde ersichtlich gewordene gleichzeitige vulkanische Erscheinung bekannt wurde und sich die in den Tagesblättern, ja auch wissenschaftlichen Zeitschriften verbreitete Nachricht von einer Eruption am See von St. Croce nur zu bald als müsige Erfindung herausstellte, so müssen wir das Erdbeben von Belluno als centripetales betrachten, wenn wir

---

[1] Der Calcül, eine mehrfache Auflösung von rechtwinkligen Dreiecken, wo die beiden spitzen Winkel 30° und 60° messen, ist zu einfach, als dass wir hiezu eine weitere Erörterung für nothwendig fänden.

nicht mit Falb jedes Erdbeben vulkanisch heissen wollen; doch über diese Auffassung in einer späteren Studie.



Wir glauben somit als die einfachste Erklärung der Entstehung der Erschütterung innerhalb eines Spaltes, in Übereinstimmung mit G. Poulett Scrope, die stetig wirkenden gebirgsbildenden Kräfte annehmen zu müssen, unter welchen in erster Linie die Schwere genannt werden muss, deren grosse Bedeutung für die dynamischen Vorgänge innerhalb der Erdkruste von Jedermann eben so unbedingt als deren Existenz zugestanden werden muss; sie kann in ihrer einfachsten Äusserung eine Einsenkung oder bei einer Spalte die Herabrutschung des hangenden Theiles, eine Verwerfung, hervorbringen, ebenso aber auch, in seitlichen Druck umgesetzt, Faltungen und Knickungen der Schichten oder längs einer Spalte sogenannte Wechsel oder Überschiebungen erzeugen, — durchwegs Anlässe zur Erschütterung des Erdbodens.

Es sei hier erwähnt, dass auch Bittner zu einer gleichen allgemeinen Schlussfolgerung über die Ursache des Erdbebens gelangte; er vermuthet ferner aus der Vertheilung der ärgst zerstörten Orte und mit Rücksicht auf nachbarliche habituelle Stossgebiete die Existenz einer Spalte: Colalto, Farra, Lamosano, welche von SSW nach NNO längs des Ostufers des Lago de St. Croce verlauft und die sich, mit einer kleinen Überspringung nach dem oberen Piavethale, gegen Perazola nordwärts fortsetzt. Die hiefür angeführten und vorher erwähnten Gründe scheinen uns nicht genügend; noch gewagter ist es, aus dem Vorhandensein der Stossgebiete Bassano—Possagno und Villach, welche circa 20 geographische Meilen auseinander liegen, auf das Vorhandensein einer diese beiden Orte verbindenden Spalte schliessen zu wollen; selbst die Verbindung zweier ausgesprochen habitueller Stossgebiete, welche in der Nähe liegen, verlangt stets noch andere Beweismittel, welche die Existenz der angenommenen Spalte wahrscheinlich oder gewiss erscheinen lassen.

Die Adria- und die Laibacher Spalte [1].

1. Die Adria-Spalte.

Die Ausbauchungen der $5^h\ 0^m$-Homoseiste zwangen uns zu der Annahme von Spalten, wovon die eine vom Epicentrum in der Richtung nach Innsbruck, also nach NW, eine andere jener vollkommen entgegengesetzt, nach Pola, also gegen SO verläuft, und dass endlich eine dritte Spalte ostwärts, d. i. in der Richtung nach Laibach streicht.

Es ist ganz naturgemäss, dass wir die Spalte gegen Innsbruck und jene nach Pola als eine und dieselbe annehmen; wir heissen sie die Adria-Spalte, indem sie, wie es der erste Blick auf die Karte lehrt, in ihrer südöstlichen Fortsetzung mit jener Depression der Erdoberfläche zusammenfällt, welche vom adriatischen Meere erfüllt ist. Andererseits finden wir im NW dieser

[1] Um nicht missverstanden zu werden, wollen wir erwähnen, dass nur ein Theil, u. z. jener, welcher Belluno näher liegt, als Erdbebenherd gemeint sein kann.

Linie in der Gegend des Brenner, jene ganz auffallende Erniedrigung in der Centralalpenkette, welche die gletscherbedeckten Gebirgsriesen des Orteler und Ötzthaler Stockes von jenen der Zillerthaler, Antholzer, Venediger und Glockner-Gruppe trennt. Diese beiden Depressionen der Erdoberfläche sind verbunden durch nachweisbare gewaltige Dislocationen, so dass es nicht mehr gewagt erscheint, wenn wir die Einsenkung des Brenners als die Fortsetzung jener betrachten, welche jetzt die Wellen der Adria bedecken.

Im Nachstehenden wollen wir alle jene Aufzeichnungen zusammenstellen, welche die bedeutenden Dislocationen zwischen Belluno und dem Brenner, also längs der SO—NW-Spalte, besprechen. Wenn wir hiebei nicht mit dem Gestade der Adria beginnen, so entschuldiget dies der Umstand, dass die venetianische Ebene zwischen Ceneda (nun zu Vittoria gehörig) und dem Meere von Diluvialgebilden und Alluvionen erfüllt ist. Doch sofort, wo die älteren Schichten an die Oberfläche emportauchen, finden wir zwischen Ceneda und Aviano die Eocän- und Kreideschichten in ihrem SW—NO-Hauptstreichen plötzlich um 90° verstellt [1]; das Eocän erreicht hier gegen Osten auf grössere Entfernung hin sein Ende.

Näher zu Belluno finden wir den grossen elliptischen Ring, den hier die Juraschichten bilden, durch die Kreideformation unterbrochen, und treffen davon NW-wärts die Eocängebilde südlich von Belluno.

Auf die Dislocationen in diesem Gebiete hat bereits schon Studer aufmerksam gemacht und Klipstein [2] berichtet von hier, dass die verschiedenen Schichtenlagen zum Theil steil aufgerichtet, theils sehr flach fallend sind.

Von Belluno weiter nordwestlich, im Agordothale treten ebenfalls bedeutende Schichtenstörungen auf, von welchen Klipstein (Seite 94) sagt: „Schon oberhalb Vedana wird man auf eigenthümliche Schichtenbiegungen aufmerksam. Bemerkenswerth ist es, wie aus diesen an mehreren Stellen anscheinend

[1] Hauer's vorzügliche geologische Karte von Österreich-Ungarn.

[2] Klipstein: Mittheilungen aus dem Gebiete der Geologie und Paläontologie, Bd. I, p. 96.

massiv abgetheilte Massen hervorgehen, welche jedoch, beobachtet man sie genauer, eine Überbiegung der horizontalen Schichten, oder vielmehr eine plötzliche Veränderung derselben in senkrechter Stellung nicht verkennen lassen." „Diese Schichtenstörungen wiederholen sich unterhalb Vedana öfter und in grösserer Ausdehnung". „Die Berge, welche zunächst dem Rande dieses Beckens in der Nähe von Piron bis zu 4000—5000' sich erheben, haben alle steile oder senkrechte Schichtenstellung aufzuweisen".

Für den weiteren Verlauf des Agordothales nach aufwärts heisst es ferner auf Seite 93: „An verschiedenen Stellen sieht man sie (die Schichten) horizontal, dann plötzlich sich krümmend und steil oder senkrecht ansteigend. Eine ausgezeichnete Stelle der Art findet sich zunächst der kleinen, aus einer Felsspalte auf der rechten Thalseite hervorsprudelnden und hoch über dieselbe herabfallende Quelle schon in der Enge von Agordo.

Hier sieht man durch eine starke Biegung der Schichten plötzlich aus horizontalen fast senkrecht aufgerichtete hervorgehen, und diese auch gleich in massiv abgetheilte Massen mit starker senkrechter Zerspaltung übergehen. Es wiederholen sich solche Erscheinungen noch mehrfach und überhaupt bietet dieses merkwürdige Thal vielfach Gelegenheit, durch Anschauung von Schichtenstörungen eine Überzeugung von Hebungen und Veränderungen zu erhalten, welche auf Kalkmassen einwirken und die durch Zerstörung grösserer Spalten solcher Thäler bewirkten".

Auf Seite 91 in Klipstein's genanntem Werke finden wir einige Nachrichten über das Erdbeben und den Bergsturz vom 29. Jänner 1771, welcher bei Villa d'Alleghe drei Ortschaften den Untergang bereitete und nach Fuchs [1] „den Strom zum See aufstauten". Sowohl Dieser als auch Klipstein geben von der Umgebung von Alleghe vielfache Beispiele und Skizzen von den häufigen Schichtenstörungen aller Art. Wir verweisen ferner, gleichsam zur Erhärtung der Klipstein'schen Angaben, auf

[1] Die Venetianer Alpen, p. 12.

die einschlägigen Mittheilungen von Fuchs [1] über das Gebiet Belluno– Alleghe.

Er sagt von Letzterem: „Das Gebirge musste hier in sich selbst zusammengestürzt sein“.

Klipstein bespricht (auf Seite 65 und 68) ausführlich die Störungen, welche im Baue des Gebirges Seisser-Alp, des Zinsenberges und des Monte caprile stattgefunden haben und nimmt für die Wasserscheide zwischen dem Cordevole- [2] und Abtei-Thale einen eigenen Aufspaltungskessel an, um sich die vielfachen Schichtenstörungen erklären zu können. Auch Freiherr von Richthofen beschreibt von Set Sass, welcher an diesem Passe liegt, bedeutende Schichtenüberschiebungen (sogenannte Wechsel).

Klipstein erwähnt (auf Seite 62) ferner der vielen bedeutenden Bergstürze, welche im Abteier-Thale insbesondere seit dem Jahre 1828 häufiger auftreten. Auf Seite 21 seiner Beiträge [3] beschreibt er die Wirkungen der hier jetzt noch vor sich gehenden Abrutschungen etc.

Besonderen Werth haben für uns die von Klipstein mitgetheilten Beobachtungen über die Sprunghöhe des Verwurfes in diesem Gebiete, da wir hiedurch von der Grossartigkeit der Dislocation ein Bild bekommen; er sagt nämlich auf Seite 49 und 50 seiner „Mittheilungen“: „Ferner wird man durch dasselbe (Profil des Abteier-Thales) auch mit der nicht selten in diesem Theile der Alpen sich wiederholenden Thatsache der enormen Niveauverschiedenheiten ganzer Schichtenreihen vertraut, u. z. in so beträchtlichen Differenzen, dass ein und dieselben Schichten an einem Orte plötzlich 2000—3000′ höher auftreten können, als an einem andern“. Wir müssen hervorheben, dass, obzwar wir in der besprochenen Richtung Belluno, Agordo, Cordevole- und Abteier-Thal ununterbrochen eine Linie grösster Störung nachweisen können, das nachbarliche Gebiet von Ampezzo verhältnissmässig nur unbedeutende Störungen zeigt, wie dies mehrfach

[1] Die Venetianer Alpen, p. 12 und 18.

[2] Damit ist das Thal von Alleghe bezeichnet.

[3] Klipstein: Beiträge zur geologischen und topographischen Kenntniss der östlichen Alpen. II. Bd., 1. Abth.

neuere Forschungen nachgewiesen haben. Die weitaus grössten Dislocationen sind, nach den sorgfältig gearbeiteten Profilen von Loretz[1], stets im Cordevole-Thale (Alleghe) und dessen unmittelbarer Nähe; wir finden da gewaltige Faltungen und Überschiebungen eingezeichnet.

Von den vielen einschlägigen Beobachtungen in Loretz' vortrefflicher Abhandlung wollen wir blos die auf Seite 482 hervorheben: „der SO—NW-Richtung folgt auch die Bruchspalte des Cordevole-Thales", und fügt dann in seiner Anmerkung bei: „es ist ersichtlich, dass in SO—NW-Richtung die Faltenwelle einen Bruch nebst starker Verschiebung erlitten haben muss", — sicherlich durchwegs Beobachtungen und Schlussfolgerungen, welche nicht blos das Vorhandensein einer gewaltigen Spalte, selbstverständlich begleitet von Secundärklüften, beweisen, sondern sogar auch die SO—NW-Richtung derselben darthun. —

Die nordwestliche Fortsetzung der Linie Belluno—Abteier-Thal trifft die Störungen im Gebiete des Brenners.

Es liegen uns Berichte über das Erdbeben vom 29. Juni 1873 von mehreren Orten vor, welche entweder von der Adria-Spalte directe getroffen werden oder in deren Nähe liegen, so z. B. Agordo, Mühlbach, Brunneck und St. Martin im Ennsberg. Alle erzählen von heftigen Erschütterungen und starken Stössen; hingegen lauten die Berichte von Orten, welche westlich oder östlich von dieser Linie, u. z. in nahezu gleicher Entfernung vom Epicentrum liegen, z. B. Trient, Klausen, Innichen und Lienz bedeutend milder. Wir machen auf diese Thatsache aufmerksam, ohne ihr, mit Rücksicht auf die höchst subjectiven Intensitätsbestimmungen, einen besonderen Werth beizulegen; doch wollen wir diesen Anlass benützen, um hinzuweisen, dass es nicht immer richtig ist, senkrecht auf die Ausbauchung der Isoseisten (Curven gleicher Intensität) das Streichen des Spaltenherdes zu ziehen, sondern dass bei einem nach einer Richtung vorwaltend gestreckten Erdbebenherd auch die Isoseisten in dieser Linie Ausweitungen erfahren müssen.

[1] H. Loretz: Das Tirol-Venetianische Grenzgebiet. Zeitschr. d. deutsch. geol. Ges. 1874.

Wir unterliessen es, die I. und II. Isoseisten einzuzeichnen, da wir hiefür zu wenig Materiale besitzen; wir glauben, dass dieselben erst dann einen höheren wissenschaftlichen Werth beanspruchen können, wenn Mallet's Seismometer, der sich doch ebenso durch seine Einfachheit, als Billigkeit auszeichnet, zur allgemeinen Anwendung gelangen wird.

Wir werden später nochmals Gelegenheit finden, allgemeine Bemerkungen über Erdbebenintensität einzuschalten.

2. Die Laibacher Spalte.

Selbst ein flüchtiger Blick auf Hauer's geologische Karte von Österreich-Ungarn zeigt sofort die Eigenthümlichkeit, — dass die rhätische Formation (Dachsteinkalk) mit Belluno plötzlich gegen Süd hin abgeschnitten ist; diese Grenze zieht sich ostwärts in einer Geraden über Maniago [1], nördlich von Udine vorbei über Caporetto nach Tolmein, gegen Laak, woselbst das Carbon an die Oberfläche tritt; diese Linie lässt sich, durch das Hervortauchen der Steinkohlenformation gekennzeichnet, einerseits gegen Hrastnigg hin verfolgen und ist von den Thermen in Römerbad (30° R) und Tüffer (28—30° R) begleitet, anderseits von Laak nach Montpreis im südlichen Steiermark fortsetzen; in die weitere Verlängerung dieser Linie fällt Krapina—Töplitz mit seiner 34° R warmen Heilquelle [2].

Inzwischen dieser sehr spitzwinklichen Gabelung liegt der südlichste Zug von Dachsteinkalk; noch südlicher hievon, bei dem durch seine häufigen Erderschütterungen bekannten Nassenfuss ist die südlichste isolirte Partie dieser Formation.

Die Linie Belluno-Laak-Montpreis, d. i. die Laibacher Spalte, also zum Theile als auffallende Grenze der rhätischen Formation, andererseits in ihrem östlichen Theile durch die Aufbrüche des Carbons charakterisirt, verräth sich schon durch die genannten Thatsachen als eine für den Bau der Alpen höchst wichtige

[1] Hier und in Cavosso (District Udine) fand am 20. Juli 1873 ein Erdbeben statt.

[2] Dieses Thermengebiet lässt sich weiter ostwärts bis Warasdin—Töplitz (45° R.) verfolgen.

Marke, welche uns das Streichen einer ganz gewaltigen Dislocation angibt. Wir verdanken ihre genaue Kenntniss Stur, welcher hierüber berichtet [1]:

„Ein flüchtiger Blick auf die beigegebenen Durchschnitte zeigt, dass längs der ganzen tiefen Einsenkung, die das Dachsteinkalkgebirge von Süden abtrennt u. z. auf den südlichen Abfällen des Dachstein-Gebirges, grosse Schichtenstörungen herrschen.

Es ist nicht genug, dass hier der Dachsteinkalk die viel jüngeren Kreidegebilde überlagert, es sind die Kreidegebilde mit den Schichten der Kohlenformation und auch der Trias so vermengt und durcheinander geworfen, dass man es kaum ahnen kann, wie die ursprüngliche Lagerung dieser Gebilde beschaffen war". Diese Schilderung gibt uns ein Bild von der Grossartigkeit der stattgehabten Dislocationen.

Wir müssen auch hier erwähnen, dass die Berichte über das Erdbeben vom 29. Juni 1873 von Krainburg, Laibach und Cilli stärkere Erschütterungen als die von benachbarten Orten in nahezu gleicher Entfernung vom Epicentrum constatiren.

Auch diese Dislocationslinie ist für die Tektonik der Alpen von hervorragender Bedeutung, indem sie von Belluno bis nördlich von Udine den unvermittelten Absturz der Kalkalpen angibt, und in ihrem weiteren Verlaufe durch tief eingeschnittene Pässe und bedeutende Terraineinsenkungen gekennzeichnet ist, wie dies jedwede hypsometrische Karte dieses Gebietes klar erkennen lässt. Wir werden aus derselben ferner entnehmen, dass die Laibacher Spalte die Terglou-Gruppe gegen Süden plötzlich abschneidet, ohne dass das Terrain südwärts nochmals zu einer auch nur annähernd ähnlichen Erhebung käme.

So haben wir im Terglou-Gebiete mehrfache Erhebungen über 8000 Par. Fuss und die Kammlinie liegt bei 6000′; südlich und südöstlich hievon finden wir ganz vereinzelt Erhebungen bis zu 4000—5000′ und nur der höchste Punkt des Uskoken-Gebirges im SO Krains übersteigt etwas die Höhe von 5000′ [2].

[1] D. Stur: Das Isonzo-Thal etc. Jahrb. d. k. k. geol. Reichsanst. 1858, p. 364.

[2] Wir entnehmen diese Angaben der schönen hypsometrischen Übersichtskarte der Alpen von Steinhauser (Verlag Artaria).

Die Laibacher Spalte scheidet ferner die westöstlich streichende, südliche Kalkalpenzone von den julischen Alpen, welche letzteren sich bekanntlich nach SO hinziehen, wie denn überhaupt das Hauptstreichen der Gebirgsschichten südwärts von der Linie Belluno. Laak—Montpreis plötzlich NW—SO wird und ungestört in dieser Richtung bis an den tiefsten Punkt von Dalmatien verfolgt werden kann.

Wir haben in der Laibacher Spalte die Grenze der eigentlichen Alpen gegeben.

Eigenthümlich ist es, dass wir entgegen der Ausbauchung der $5^h 0^m$-Homoseiste in der Richtung nach Laibach, nicht auch eine andere in entgegengesetzter Lage, also in Südtirol, zu constatiren vermochten, obzwar es gerade in diesem Gebiete nicht an Zeitangaben mangelt. Doch ein Blick auf eine geologische Karte zeigt uns, dass sich die Grenze der rhätischen Formation von Belluno westwärts nicht in gerader Linie fortsetzt, sondern sich in einem Bogen südwärts nach Verona wendet, um dort unter den quaternären Bildungen der Venetianer Ebene zu verschwinden [1].

Wir bekommen demnach ungezwungen folgendes Bild.

Die Fortsetzung der Adria-Einsenkung gegen NW bildet die Hauptspalte, zu welcher die von Laibach schart. In der Nähe der Scharung (Zusammenstoss) beider so gewaltiger Dislocationslinien oder in ihr selbst war der Sitz des Centrums des Erdbebens von Belluno (29. Juni 1873).

Verbreitung. Secundäre Erdbeben.

Schon Bittner unternahm es, die Grenze des erschütterten Gebietes einzuzeichnen, wozu ihm nur Materiale im Norden, Nordosten und Osten vorlag.

Wir schliessen uns den grossen Zügen dieser Linie, welche mit Vorliebe nach Gebirgskämmen und Wasserscheiden gezogen wurde, an, sind jedoch für Kärnten, auf Basis eingezogener Erkundigungen, genöthigt, diese Grenzlinie zu corrigiren, wor-

[1] Es ist damit nicht etwa gesagt, dass nicht auch eine den Rhät durchsetzenden O.—W.-Spalte in der Richtung Belluno-Südtirol existire; doch liegt kein seismisches Anzeichen vom 29. Juni 1873 vor, welches eine solche Vermuthung bestätigen würde.

aus auch klar hervorgeht, dass der sogenannte Erschütterungskreis ganz unbeirrt von tectonischen Verhältnissen verlauft.

Bezüglich des im Osten Kärntens sich ausbreitenden Lavantthales ist es sowohl aus Privatbriefen, die ich der Güte des Herrn Berg-Ingenieurs Hödl verdanke, als auch durch eine Zeitungscorrespondenz [1] von hier unzweifelhaft, dass St. Andræ „gegen 5 Uhr Früh 3 heftige Erderschütterungen" wahrnahm, welche Schlafende erweckten, Mauerrisse und Herabfallen von Anwurf, sowie Klirren der an den Wänden hängenden Bilder bewirkten".

Es ist eigenthümlich, dass dieses heftige Beben von St. Andræ, welches an demselben Tage sowohl in den hievon nördlich gelegenen Wolfsberg, als auch in dem südlicheren St. Paul allgemein besprochen wurde, in den letztgenannten beiden Städten nicht gefühlt wurde, wie dies unzweifelhaft aus mehreren vorliegenden Briefen hervorgeht.

Es muss also die Grenzlinie einen scharfen Winkel, nach St. Andræ ausspringend, machen, von wo sie, die Saualpe verquerend, südlich von Hüttenberg und Friesach, von welchen beiden Orten uns negative Berichte vorliegen, directe nach Tamsweg und in nahezu gleicher SO—NW-Richtung mit einer kleinen Einbuchtung bei St. Michael (Salzburg) nach Radstadt verlauft.

Vergleicht man auf der beigegebenen Karte diesen Theil der Grenze des Erschütterungsgebietes mit der $5^{h}\ 0^{m}$-Homoseiste, so ergibt sich für diese beiden Curven ein übereinstimmender Verlauf.

Um so auffallender wird es nun erscheinen, dass diese Grenzlinie also die äusserste Isoseiste, von Radstadt plötzlich die Richtung nach NO und NNO einschlägt und so eine Ausbauchung bis nach Freystadt an der böhmischen Grenze herstellt.

Wir können uns diese höchst auffallende Thatsache nicht anders erklären, als dass wir für dieses Gebiet, welches den grössten Theil von Salzburg und Oberösterreich umfasst, und nur untergeordnet nach Steiermark hineingreift, eine mit Belluno fast gleichzeitige Erschütterung annehmen, welche auch ihr eigenes Centrum besass.

---

[1] Kärntner Blatt, Nr. 29, 1873.

Untersuchen wir diese aus dem Verlaufe der äussersten Isoseiste abgeleitete Vermuthung genauer, so lassen sich hiefür weitere massgebende Thatsachen anführen, welche die Vermuthung zur Gewissheit erheben. Es sei hier zuerst auf die höchst genauen Zeitangaben von Salzburg, durch sich selbst controlirt, und auf Summerau bei Freystadt hingewiesen; ersteres verspürte den Stoss $5^h 1^m 38^s$ und letzteres um $5^h 1^m 30^s$, also gleichzeitig mit dem weit südlicheren Lienz (Tirol), wovon wir gleichfalls mehrfache übereinstimmende und genaue Zeitangaben besitzen.

Wir müssen, wollen wir nicht total jedwede Zeitangabe bezweifeln, wozu wir gar nicht berechtigt sind, einen eigenen Erdbebenherd beiläufig zwischen Salzburg und Freystadt annehmen.

Hiefür haben wir weitere Belege in der vortrefflichen Arbeit Bittner's.

Es sei ganz übergangen, dass man in mehreren Orten dieses Erschütterungsgebietes bis 6 Stösse zählte, sondern blos auf den Bericht von Scharten bei Wels [1] hingewiesen, in welchem es unter Anderem heisst „das an die Kirche angebaute Haus schwankte sehr bedeutend, wie es schien NO—SW oder umgekehrt; die Dachbalken und das ganze Holzwerk krachten, das Petroleum in der Lampe schwankte hin und her". Vom Schlosse Dietach bei Wels wird berichtet [2], dass „ein sehr kräftiger Stoss" den Berichterstatter aus dem Schlafe weckte, ferner „die Thür war aufgesprungen, eine Hängelampe schwankte heftig, Bilder und Spiegel waren in Bewegung, u. s. f."

Aus allen diesen uns durch Bittner's Bemühungen erhaltenen Nachrichten scheint hervorzugehen, dass dieses secundäre Erdbeben sein Centrum in der Nähe von Wels gehabt hat, dass es bezüglich der Intensität weitaus weniger bedeutend wie jenes primäre von Belluno war, und unter Berücksichtigung der Zeitangaben und Entfernung von Freystadt—Wels—Salzburg, dass es hier im Epicentrum wenige Minuten später als in der Umgebung von Belluno gefühlt wurde.

Es verdienen diese Thatsachen und Schlüsse eine weitere Beachtung. Während Belluno an der Südgrenze der südlichen

[1] Bittner, p. 545.
[2] Bittner, p. 546.

Kalkalpen, ist Wels in der nächsten Nähe der nördlichen Begrenzung der nördlichen Kalkalpenvorlagen gelegen.

Dies gewinnt erhöhtes Interesse, wenn wir uns der Erdbeben von Rosegg (1857—1858), welches an der Südgrenze der Centralalpenkette gegen die Kalkzone gelegen ist, und der gleichzeitigen in Lietzen (24. December) und Admont (25. December) an der Nordgrenze der Central- gegen die nördlichen Kalkalpen erinnern.

Mag dieses Zusammentreffen Zufall oder naturgemässer Zusammenhang sein, — jedenfalls verdient es bei den späteren seismischen Studien über die Ostalpen vollste Beachtung, indem wir hierdurch möglicher Weise Wechselbeziehungen in den dynamischen Vorgängen innerhalb dieses Gebirgsstriches constatiren könnten, welche für die Entstehungstheorie der Alpen von ganz besonderem Werthe sein können.

Dass ein ausgebreitetes Erdbeben nicht blos ein Centrum hat, wird bei dem vorliegenden Belluneser auch noch dadurch bewiesen, dass uns mehrfache Mittheilungen zugekommen sind, welche dahin lauten, dass an Orten, weit entfernt von Belluno, Stösse in der Nacht vom 28. zum 29. Juni früher als um 5^h empfunden wurden, welche in dem Gebiete der ärgsten Zerstörung nicht bemerkt wurden. Wir wollen mit Übergehung der Angaben aus dem Pusterthale, aus Malborghet und Laibach blos jene von Krapina—Töplitz hervorheben, von welcher gelegentlich der Zusammenstellung des Beobachtungsmaterials Erwähnung geschah. Leider sind alle diese Angaben nicht angethan, um hieraus weitere berechtigte Folgerungen abzuleiten [1].

Geschwindigkeit der Erdbebenwelle.

Die Berechnung der Geschwindigkeit der Erdbebenwelle ist aus dem Grunde unmöglich, da sowohl in der Richtung Epicentrum-Padua, als auch Epicentrum-Lienz keine genauen Stosszeiten von entfernten Punkten vorliegen.

---

[1] Dass in der Nähe von Giessen ein secundäres Centrum während des Erdbebens von Herzogenrath (Lasaulx) lag, ist nach unserer Auffassung mit grösster Wahrscheinlichkeit anzunehmen.

Es ist absolut nothwendig, dass man bei der Berechnung dieses Elementes nur die vollständig, ja wo möglich bis Secunden genauen Angaben als Basis nimmt. Doch südwestlich von Padua fehlt uns leider jedwede Nachricht, und nordöstlich von Lienz wäre nur Salzburg; doch wir haben unmittelbar früher hervorgehoben, dass trotz der richtigen Zeitangaben von dort dieser Punkt nicht in die Berechnung eines Bebens eingeführt werden darf, dessen Epicentrum in der Nähe von Belluno liegt, und trotzdem die erhaltenen Resultate sogar recht gut mit verschiedenen Versuchsergebnissen übereinstimmen würden.

Wir haben somit leider nicht jene zwei vom Oberflächenmittelpunkte genügend weit entfernten, auf die Richtung der Adria-Spalte vom Epicentrum in Normalen gelegenen Punkte gegeben, mit deren Hilfe wir die Fortpflanzungsgeschwindigkeit constatiren könnten, welche letztere nach der überaus handsamen Methode v. Seebach's eigentlich gleichwerthig mit der Oberflächengeschwindigkeit des Bebens in entfernten Gebieten ist.

Es sei denn bei dieser Gelegenheit neuerdings hingewiesen, dass die bisherigen, durch Rechnung gefundenen Resultate über die Geschwindigkeit des Erdbebens zwischen 733 und 2284 Fuss per Secunde schwanken. — Differenzen, welche sich weder an und für sich, noch weniger jedoch mit Rücksicht auf directe Versuche aufklären lassen [1]. Es kann gar nicht mehr gezweifelt werden, dass diesbezüglich in die Wissenschaft einige Werthe eingeführt wurden, welche geradezu unrichtig genannt werden müssen.

Und da dieser Factor für die Berechnung der weiteren Elemente, als z. B. Tiefe des Centrums, Stosszeit daselbst u. s. f., geradezu entscheidend ist, so sind wir berechtigt, diesen Ziffern auch ein gewisses Misstrauen so lange entgegen bringen zu dürfen, bis der wahre Verlauf der Homoseisten der Theorie geopfert, und diese nicht mehr als Kreise eingezeichnet werden.

Da wir hier einige kritische Bemerkungen über die Geschwindigkeit des Erdbebens einschalteten, so sei auch auf einen Irrthum hingewiesen, welchen Falb [2] in die Wissenschaft

[1] Pfaff, Grundriss der Geologie, p. 128.

[2] Gedanken und Studien, 276.

einführen will; er versucht es, durch die Gruppirung der Oberflächengeschwindigkeiten des Belluneser Bebens nachzuweisen, dass die gewaltigen Bergmassive die Stösse rascher fortpflanzen, als die weniger bedeutenden Gebirgserhebungen, was bekanntlich den Erfahrungen von Chile und Peru und von Calabrien (1783) stricte entgegenstehen würde.

Bei seinen Berechnungen nimmt Falb als Stosszeit von Belluno, von allen übrigen Angaben auffallend abweichend, $4^h 45^m$ an.

Aus dieser zu niedrigen Zeitangabe, abgesehen von den diese Rechnungen beirrenden Unregelmässigkeiten der $5^h 0^m$-Homoseisten, ist es erklärlich, dass die Geschwindigkeit für Farra—Toblach und Farra—Lienz kleiner ausfallen muss, als für Toblach—Innsbruck und Lienz—Salzburg, von wo überall genaue Werthe vorliegen. Trotzdem kommt Falb selbst auf widersprechende Resultate bei der Berechnung der Linie Farra—Görz—Laibach, wobei sich für das flache Terrain Farra—Görz grössere Geschwindigkeiten als für die durch die julischen Alpen gehende Linie Görz—Laibach ergeben.

Über diese Widersprüche helfen uns auch keine „geologischen Differenzen" hinweg.

Nimmt man entsprechend den übrigen Angaben, als Stosszeit im Epicentrum $4^h 55^m$ an, so kommt man zu dem ganz naturgemässen Resultate, dass die Oberflächengeschwindigkeit in der Nähe des Epicentrums grösser als hievon weiter entfernt ist. Es verdient somit der früher erwähnte Satz Falb's, als auf nicht entsprechender Basis gestellt, fernerhin keine Beachtung.

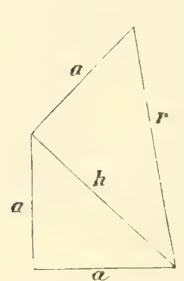
Tiefe des Centrums.

Nachdem uns das wesentlichste Element, die Geschwindigkeit, zur Berechnung fehlt, so können wir auch nach dem gewohnten Wege keinen Calcül über die Tiefe des Erdbebenherdes durchführen. Nachdem wir ferner darauf hingewiesen haben, dass manche Werthziffern über die Fortpflanzungsgeschwindigkeit des Bebens mit Grund angezweifelt werden dürfen, so bedürfen alle auf dieser unrichtigen Basis berechneten Tiefenwerthe jedenfalls einer eingehenden Revision.

Ohne auf die Resultate der nachfolgenden Rechnung ein besonderes Gewicht zu legen, da wir uns der Fehlerquellen bewusst sind, haben wir es versucht, mit Hilfe des Radius des pleistoseisten Gürtels, welcher sich bei dem Erdbeben von Belluno seltenerweise als Kreis [1] gestaltete, die Herdtiefe zu construiren.

Es hat schon Mallet (1858) und neuerdings v. Seebach (1873) darauf hingewiesen, dass $a : h : r = 1 : \sqrt{2} : \sqrt{3}$, wobei a den Axialabstand des pleistoseisten Gürtels vom Epicentrum, h die Herdtiefe und r den Radius von diesen zu jenen bedeutet.

Nun lässt sich dieses Verhältniss auf folgende Weise höchst einfach construiren. Man gibt in einem rechtwinkeligen Dreieck den beiden Katheten den Werth von a, die Hypothenuse entspricht sodann dem Werthe von h; errichtet man auf letzterem im rechten Winkel abermals a, so ist die neuerdings gefundene Hypothenuse der Werth von r. Der Beweis hiefür ist so einleuchtend, dass er keiner weiteren Worte bedarf.



Mit Hilfe dieser Construction, wobei a auf Scheda's Karte mit 5·6 Kilometer abgestochen wurde, fanden wir die Herdtiefe mit 7·91 Kilometer, ein Werth, welcher am nächsten mit jenem von Mallet aus der räumlichen Lage von Mauerrissen für das neapolitanische Erdbeben (16. December 1857) mit 9·27 Kilometer berechneten übereinstimmt. Doch wir legen dieser von uns gefundenen Zahl keine andere Bedeutung bei, als dass sie beweist, in welch' verhältnissmässig geringer Tiefe der Erdbebenherd gelegen war.

Wollte man jedoch diesem Resultate der Rechnung eine grössere Genauigkeit zusprechen, so lässt sich aus den geologischen Verhältnissen im Norden von Belluno mit grosser Sicherheit vermuthen, dass in dieser Tiefe bereits die Gesteine der Centralalpenkette anstehen, welche bekanntlich zur Bildung ausgedehnter Höhlensysteme nicht geeignet sind.

Aus den gefundenen Ziffern lassen sich Werthe für Fortpflanzungsgeschwindigkeit und Stosszeit im Epicentrum, abge-

[1] Derselbe ist durch die Punkte grösster Zerstörung: Belluno, Arsié, Puos und Farra gegeben.

sehen von dem geringen Gewichte, welches wir unserer Zahl beilegen, darum nicht ableiten, da uns genaue Zeitangaben von fernen Punkten des Erschütterungsgebietes fehlen. Wohl jedoch können wir hiermit Zahlenwerthe berechnen, welche uns die relative Intensität veranschaulichen u. z. nach der Formel

$$i = h^2 + a_3^2 \; [1]$$

wobei i die Intensität im Centrum, h die Herdtiefe und a_3 den Radius des Erschütterungskreises (d. i. vom Epicentrum bis zu der äussersten Homoseiste bei St. Michael im Salzburg = 135 Kilometer) bedeutet.

Hieraus ergibt sich die relative Intensität mit 18.288.

Es ist zweifelsohne, dass bei den nächsten Studien grösserer Erdbeben mit Hilfe der geistreichen Methoden Mallet's und v. Seebach's für die wichtigsten Elemente derselben weitaus richtigere Ziffern gefunden werden können, sobald man die Homoseisten nicht mehr als Kreise, sondern, ganz unbeirrt von ihrem Verlaufe nach richtigen Zeitangaben als verschieden gestaltete Curven einzeichnet, welche, wie im vorliegenden Falle, ferners noch auf wesentliche tectonische Beziehungen und Thatsachen hinweisen.

Wir halten es für eine sehr dankbare Aufgabe, die überaus werthvollen Angaben v. Seebach's über das mitteldeutsche Erdbeben (1872) und v. Lasaulx über jenes von Herzogenrath (1873) in dem gedachten Sinne zu bearbeiten.

Wir können dann nie mehr zu der vollständig unerklärlichen Annahme gelangen, dass das Epicentrum viele Meilen weit ausserhalb des pleistoseisten Kreises liegt und haben es fernerhin nicht mehr nothwendig Zeiten, welche volles Vertrauen verdienen, anzweifeln und fallen lassen zu müssen.

Fassen wir die Resultate der vorliegenden Studie über das Erdbeben von Belluno am 29. Juni 1873 nochmals zusammen, so ergibt sich:

---

[1] Nachdem bei ausgedehnten Erderschütterungen h^2 gegen a_3^2 sehr klein wird, und in diesen Fällen die Bestimmung des a_3 gewöhnlich grössere Differenzen ergeben wird, als die Grösse h ist, so ist es für solche Fälle hinreichend genau, $i = a_3^2$ zu setzen; mit anderen Worten: Die Grösse der erschütterten Erdoberfläche ist der Massstab für die Intensität.

1. Das Epicentrum liegt in nächster Nähe von Quantin, u. z. 46°7·4′ n. Br. und 9°57·4′ östlich von Paris.

2. Dasselbe ist der Mittelpunkt des pleistoseisten Kreises, dessen dem Centrum zunächst liegender Theil gar keine Zerstörung erlitt.

3. Ein untergeordnetes, zweites Epicentrum in dem Gebiete grösster Erschütterung ist Corni; letzterer Ort blieb frei von jedweder Zerstörung.

4. Die Orte zwischen diesen beiden Epicentren, als Farra und Puos, wurden am meisten verwüstet, und zeigen Wirkungen sogenannter rotatorischer Erdbeben.

5. Das Epicentrum mit Hilfe von Stossrichtungen zu bestimmen, wird, so lange nicht sehr sichere Angaben vorliegen, stets zu ungenügenden Resultaten führen; die Bestimmung desselben nach v. Seebach's Methode verlangt grössere Vorsichten, als bisher gehandhabt wurden: sie ist nur nach Einzeichnung genauer, der Wirklichkeit möglichst entsprechender Homoseisten durchführbar.

6. Als Centrum wurde jener Punkt angenommen, in welchem die das Beben erzeugende Stosskraft ihr Maximum erreichte.

7. Das Epicentrum von Quantin entspricht vollständig der $5^h\,0^m$-Homoseiste.

8. Letztere wurde auf Basis von 13 Fundamentalzeiten eingezeichnet und zeigt eine bedeutende Auslobung nach NW, SO und O.

9. In den Axen dieser Ausbauchungen lassen sich gewaltige Dislocationsspalten unzweifelhaft nachweisen, welche tectonisch von hervorragender Bedeutung sind.

10. Diese beiden Spalten schneiden sich in der Nähe des Epicentrums; in der Scharungslinie derselben dürfte das Centrum des Bebens liegen.

11. Die Ostspalte setzt westwärts vom Epicentrum, also nach Südtirol, gar nicht oder mit total verändertem Charakter fort.

12. Die SO—NW oder Adria-Spalte ist die Fortsetzung der Depression des adriatischen Meeres und trifft in nordwestlicher

Verlängerung den Brennerpass, jene bedeutende Einsenkung in der Centralalpenkette.

13. Die Ost- oder Laibacher Spalte begrenzt die westöstlich streichenden südlichen Kalkalpen gegenüber den julischen Alpen, dem Karste, dem Uskoken-Gebirge, welche insgesammt sowohl in den Schichten als auch Kammlinien ein bis an die Südspitze von Dalmatien verfolgbares NW—SO Streichen besitzen.

14. Die Laibacher-Spalte ist die südliche Grenze der rhätischen Formation; sie ist in ihrem östlichen Theile durch die Thermen von Untersteiermark und Krapina—Töplitz bemerkbar, sie hat nördlich von ihr Erhebungen über 8000, südlich von kaum 4000 Fuss.

15. Der Erdbebenherd ist kein Punkt, sondern gestaltet sich als dem Centrum anliegende Theile der Adria- und Laibacher Spalte.

16. Das Erdbeben von Belluno (29. Juni 1873) ist somit ein laterales.

17. Die Form der Homoseisten ist ähnlich der des Erdbebenherdes.

18. Die Methoden Mallet's und v. Seebach's zur Berechnung der wesentlichsten Factoren eines Bebens verdienen die allergrösste Würdigung und bezeichnen einen ganz besonderen Fortschritt in der Seismologie. Sie werden jedoch erst dann entsprechende Werthe liefern, wenn man hiebei vor Allem die Homoseisten, unbeirrt von der Theorie, nach ihrem möglichst wirklichen Verlauf einzeichnet.

19. Die Begrenzung des Erschütterungsgebietes gegen NO ist concentrisch mit dem Verlaufe der $5^h\ 0^m$-Homoseiste.

20. Falb's Behauptung: die Gebirge leiteten während des Belluneser Erdbebens die Stosswellen schneller als Ebenen, ist irrig.

21. Die Tiefe des Centrums berechnet sich aus dem Radius des pleistoseisten Kreises mit 7·91 Kilometer. Diese Zahl soll nur ein allgemeines Bild von der Herdtiefe geben.

22. Die relative Intensität, unter Zugrundelegung der Entfernungen in Kilometern, berechnet sich mit 18.288. Die Intensitätsformel ist in der Gestalt $i = a^2_3$ genügend genau; die erschütterte Fläche ist das Mass der Intensität.

23. Das Beben war ein centripetales.

24. Die Entstehungsursachen dieser Erderschütterung waren die allgemeinen gebirgsbildenden Kräfte, eine Bewegung auf bereits vorhandenen Spalten.

25. Die Erschütterungen im nördlichen Theile des Verbreitungsgebietes, also zwischen Salzburg und Freystadt, gehören einem eigenen selbstständigen, kleineren, nahezu gleichzeitigen Erdbeben an.

26. Es scheinen alle, über grosse Flächen ausgedehnte Erderschütterungen meist nicht einem, sondern mehreren Centren zu entsprechen. Ob, und eventuel welcher Art, zwischen denselben geologische Beziehungen bestehen, ist späteren Forschungen vorbehalten.



DAS PLEISTOSEISTE GEBIET.
Erklärung:
Unerschüttertes Gebiet.
Pleistoseister Kreis
DAS
ERDBEBEN
von
BELLUNO
am
29. Juni 1873.
Masstab der Karte
5h 2' Homoseiste
5h 0' Homoseiste
Epicentrum
Belluno
Innsbruck
Salzburg
Kremsmünster
Freystadt
Lienz
Toblach
Bozen
Klagenfurt
Krainburg
Laibach
Görz
TRIEST
VENEDIG
Padua
Roveredo
Pola
ADRIA
ISTRIEN
STEIERMARK



Über die Eruptivgebilde von Fleims nebst einigen Bemerkungen über den Bau älterer Vulcane.

Von C. Doelter.

(Mit 1 Tafel.)

(Vorgelegt in der Sitzung am 21. December 1876.)

Wenn ich es wage, über die eruptiven Bildungen Südosttirols noch Betrachtungen anzustellen, nachdem über diesen Gegenstand so manche treffliche Arbeiten geschrieben worden sind, so kann ich wohl als Entschuldigung anführen, dass über den Bau dieser eruptiven Bildungen und ihr gegenseitiges Ineinandergreifen verhältnissmässig nur wenig mitgetheilt worden ist, und dass ich ferner durch mehrjährige Studien an Ort und Stelle eine grössere Anzahl von Beobachtungen machen konnte, die mir erlauben, einige neue Gesichtspunkte aufzustellen.

Mineralogische und petrographische Studien an den Vorkommnissen dieser Gegend wurden namentlich in dem bekannten umfassenden Werke Richthofen's niedergelegt, ferner in dem trefflichen Werke Tschermaks („Die Porphyrgesteine Oesterreichs"), dann in zahlreichen Specialschriften von Scheerer, Cotta, Lemberg, Rath und Anderen; endlich habe auch ich über denselben Gegenstand mehrere Mittheilungen gemacht, die demnächst fortgesetzt und an anderen Orten niedergelegt werden mögen.

Über den Bau der Südtiroler Eruptivgesteine sind dagegen nur von Richthofen eingehendere Studien gemacht worden, welcher Forscher überhaupt die Grundlage zum Verständnisse der Tektonik, die uns hier näher beschäftigen soll, gelegt hat.

Im Folgenden sollen nun die Ansichten, die ich mir während meiner Studien über diesen Gegenstand gebildet habe, ent-

wickelt und dabei einige vergleichende Bemerkungen über den Bau älterer und jüngerer vulcanischer Bildungen gemacht werden, das heisst es sollen die Verschiedenheiten und Analogien beider besonders beleuchtet werden.

Damit soll selbstverständlich nicht behauptet werden, dass die eruptiven Bildungen der Triaszeit in Südtirol neben recente Vulcane gestellt werden können. Lange Zeit hat man bekanntlich unterschieden zwischen den Vulcanen der Jetztzeit, die als Characteristicum einen Krater besitzen, und den basaltischen und trachytischen Bildungen, und hat jede Analogie beider geleugnet; es ist dies indess eine Ansicht, die nur noch selten aufrecht erhalten wird; andererseits muss man jedoch darauf bedacht sein, nicht allzusehr zu generalisiren und die Verschiedenheiten, welche zwischen recenten und alten Vulcanen existiren, nicht zu ignoriren.

Ich war daher darauf bedacht, bei dem Vergleich der Südtiroler Eruptivbildungen mit tertiären Vulcanen, den ich versucht habe, möglichst objectiv vorzugehen und die extremen Ansichten zu meiden.

Ehe ich zu dem eigentlichen Thema gelange, erlaube ich mir die verschiedenen Ansichten über den Bau der tertiären Vulcane zu besprechen, und namentlich auf die Analogien hinzuweisen, die sie mit den heutigen Vulcanen besitzen.

Es ist bekannt, dass viele jüngere Vulcane aus einem festen Gerüste strahlenförmig verlaufender Gänge und Ströme bestehen, welche überdeckt und zum Theil verborgen werden durch grössere Massen loser Auswürflinge; ausser den genannten, aus dem Haupteruptionscentrum hervorgegangenen Gängen und Ergüssen finden sich solche, die excentrisch in einiger Entfernung von jenen sich bildeten, und in deren Bau eine weniger deutliche Gesetzmässigkeit sich kund giebt; häufig auch besteht ein vulcanisches Gebirge aus mehreren solchen, mehr oder weniger regelmässig gebauten Massen, die aus benachbarten Eruptionscentren entstanden sind.

Bei activen oder vor kurzer Zeit erloschenen Vulcanen tritt dieser Bau weniger deutlich hervor als bei älteren, namentlich den tertiären, bei denen die Denudation einen grossen Theil der den Bau verdeckenden Massen von losen Auswürflingen zerstört hat.

In den euganeischen Bergen, namentlich in dem Monte Venda bei Padua haben wir, wie Suess[1] trefflich gezeigt hat, das Bild eines solchen strahlenförmig gebauten Vulcans; Suess zeigt ferner, dass bei stromartigen vulcanischen Ergüssen, wenn die Ströme nicht auf eine feste Grundlage zu ruhen kommen, dieselben ganz weggeführt werden können, oder dass die Stromenden von der Hauptmasse abgetrennt werden und dann sich dem Auge als vereinzelte Kuppen darbieten.

Einen ähnlichen Fall konnte ich selbst mittheilen; er betrifft die erloschene Vulcangruppe der pontinischen Inseln; wir finden einen strahlenförmigen Bau bei den Vulcanen, die die Inseln Ponza und Palmarola bildeten.[2]

Auf der Insel Ponza lassen sich zwei Eruptionscentren erkennen, das eine ist der Hafen der Insel, das andere nördlich davon; von hier gehen eine grosse Anzahl von Gängen aus, die das ältere Gestein, eine Bimssteinbreccie durchbrechen.

Auch auf der Insel Palmarola zeigen sich von der Marina aus zahlreiche solche radial zulaufende Gänge.

In dem Trachytgebirge von Schemnitz erkannte Judd einen Vulcan, dessen Eruptionscentrum er bestimmte.

Auch A. Knop[3] hat über den Bau des Kaiserstuhlgebirges eines tertiären Vulcanes bei Freiburg in Baden ähnliche Ansichten geäussert; es besteht dieses Gebirge aus con- und excentrischen, radial verlaufenden Gängen, Tuffmassen und einigen Strömen. Das Haupteruptionscentrum ist zwischen Oberbergen, Vogtsburg und Schelingen gelegen.

Ich kann der Meinung letzteren Forschers über den Bau des Kaiserstuhlgebirges, das mir aus eigener Anschauung bekannt, nur zustimmen.

Ich hatte schon bei einer früheren Gelegenheit die Ansicht ausgesprochen, dass für manche Gebirgszüge trachytischer Gesteine, namentlich für jene Ungarns ein ähnlicher Bau wahrscheinlich sei.

---

[1] Sitzungsberichte der k. Akademie der Wissenschaften 1875. Januarheft.

[2] Denkschriften der k. Akademie der Wissenschaften, Band XXXVI, pag. 141 bis 186.

[3] Leonhard's „Jahrbuch für Mineralogie etc." 1876, 7. Heft.

Wenn wir uns mehrere linear vertheilte Eruptionscentren denken, so wird durch häufig wiederholte Ergüsse derselben ein langgestrecktes, vulcanisches Gebirge entstehen; durch die Denudation werden die Spuren des Kraters sehr bald verschwinden; wenn wir die Wirkung letzterer auf das ganze Gebirge in's Auge fassen, so wird es klar sein, dass dieselbe stärker wirken wird in der Richtung der linearen Axe als senkrecht zu derselben; namentlich wird dies der Fall sein, wenn ein solches Gebirge, wie das sehr häufig stattfindet, senkrecht steht zu einem höheren ausgedehnten Gebirge und hierdurch zwischen zwei grössere Thäler zu stehen kommt.

Nehmen wir das Eperies-Tokajer-Gebirge als Beispiel.

Es ist dies ein 14 Meilen langer, von N. nach S. sich erstreckender Gebirgszug, dessen Axe senkrecht zu der des galizisch-ungarischen Karpathengebirges steht, und rechts von dem Hernadthal, links von dem Bodrogthale begrenzt wird; es musste hier wohl die Denudation viel stärker in der Richtung dieser Thäler als in einer dazu senkrechten wirken.

Als erwiesene Eruptionscentren nehme ich in Übereinstimmung mit Richthofen,[1] der diese Gegend zuerst in dieser Hinsicht näher studirte, die Gegenden von Telkibanya und Santo an; auch bei Tokay und Ujhely dürften solche zu finden sein.

In dem nördlichen Theile des Gebirges, das durch einen tieferen Thaleinschnitt zwischen Galszecs und Kaschau in zwei Theile getrennt wird, ist es schwerer ein Eruptionscentrum zu erkennen; diese dürften in der Gegend von Szalancz und Dubnick zu suchen sein, jedoch können nur nähere Untersuchungen darüber entscheiden.

Es dürfte also auch dieses Gebirge aus einer Reihe von Eruptionscentren gebildet worden sein, welch' letztere auf dieser von N. nach S. gerichteten Spalte sich befanden; die Laven scheinen hier meistens stromartig sich ergossen zu haben.

Dass also auch die tertiären Trachytgebirge auf ähnliche Weise gebildet wurden, wie sich unsere jetzigen Vulcanberge bilden, dürfte wohl an vielen Beispielen erwiesen sein; die Idee

---

[1] „Studien aus den siebenbürgisch-ungarischen Trachytgebirgen." Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt 1860.

von sogenannten Massenausbrüchen vulcanischer Gesteine dürfte was die tertiären Trachyt- und Basaltgebirge anbelangt, als eine nicht nothwendige Hypothese zu betrachten sein; damit wäre die Analogie zwischen jetzigen und tertiären Vulcanen hergestellt, obgleich nicht geläugnet werden kann, dass Unterschiede bei den Eruptionen beider existirten, die aber mehr auf nebensächliche Umstände, auf die mehr oder weniger grössere Menge von Gasexhalationen, von Eruptionen loser Auswürflinge, auf die mindere oder bedeutendere Mächtigkeit der einzelnen Gänge und Ströme Bezug haben.

Auch dürfen wir niemals die grossartigen Wirkungen der Denudation vergessen, und müssen berücksichtigen, dass die Einstürze, die wir ja so häufig an modernen Vulcanen beobachten, sei es, dass sie nur durch die lockere Beschaffenheit des Gesteins selbst, sei es durch jene paroxysmalen Eruptionen, auf die Scrope namentlich aufmerksam gemacht hat, hervorgebracht wurden, auch in älteren Epochen und vielleicht in viel grossartigerem Massstabe stattgefunden haben; diese verschiedenen Wirkungen waren oft verbunden mit dem zerstörenden aushöhlenden Einflusse der Meereswogen, und so konnten jene riesigen Caldeiren entstehen, die sowohl bei den jetzigen als auch bei längst erloschenen Vulcanen sichtbar sind.

Es wird daher leicht sein, wenn man alle diese Umstände berücksichtigt, die Analogie sowie auch die etwa vorhandenen Unterschiede zwischen recenten und tertiären Vulcanen zu erkennen.

Einen viel bedeutenderen Unterschied als zwischen recenten und tertiären Vulcanen finden wir, wenn wir letztere mit den vulcanischen Bildungen der mesozoischen Epoche vergleichen. Die losen Massen, so häufig bei den tertiären Vulcanen, verschwinden immer mehr, die einzelnen Ströme werden durch ausgedehnte Decken ersetzt, die kleineren Gänge durch mächtige Gangmassen; auch das Eruptionscentrum ist hier nur selten aufzufinden; die Unregelmässigkeit in der Richtung der Gangmassen nimmt zu; gleichzeitig erscheinen die Gesteine mehr porphyrartig oder körnig, selten dicht ausgebildet, die Glaseinschlüsse in den einzelnen ausgeschiedenen Bestandtheilen nehmen ab.

Aber auch hier fehlen die vermittelnden Glieder nicht ganz; besonders was die petrographische Ausbildung anbelangt, finden wir sie nicht allzu selten; so zeigen uns die granitoporphyrisch ausgebildeten Andesite Siebenbürgens den Übergang zwischen der Structur jüngerer und älterer Gesteine, umgekehrt die älteren Gesteine Südtirols, wie wir sie am Ortler und bei Lienz finden, die Structur jüngerer Gesteine; die triadischen Melaphyre sind oft nur schwer von den tertiären Basalten zu unterscheiden. Seltener sind dagegen die Beispiele älterer vulcanischer Bildungen, die in ihrem Bau Analogien mit jüngeren bieten würden.

Gehen wir nun über zu der Besprechung des Baues der triadischen Eruptivgesteine des südöstlichen Tirols, deren eingehende Betrachtung unser Ziel ist.

Die eruptiven Gebirge der Triaszeit in Südtirol bilden bekanntlich ein abgeschlossenes Terrain zwischen Etschthal, Vilnössthal, dem Gader- und Cismonthal.

Sämmtliche eruptive Gesteine sind trotz ihrer grossen petrographischen Verschiedenheiten zu derselben geologischen Epoche emporgedrungen; ihre Eruptionszeit fällt in die Periode der Ablagerung der Wengener Schichten wie dies an vielen Punkten, namentlich an der Malgola, am Canzocoli, Monzoni, Seisser Alpe nachgewiesen werden konnte. Die Gesteine, welche hier unterschieden werden, sind im Grossen und Ganzen nach der Reihenfolge ihrer Eruptionsperiode geordnet, folgende:

Monzonit,
Granit,
Melaphyr,
Orthoklasporphyr.

Diese Reihenfolge konnte insbesondere an den Bergen Cornon, Malgola, Monzoni, Mulatto nachgewiesen werden, und wurde auch schon von Richthofen angenommen, obgleich letzterer den Melaphyr für viel jünger als die beiden ersten Gesteine hält.

Petrographisches Verhalten der einzelnen Gesteine.

Jede der eben genannten tektonisch zusammenhängenden Gesteinsmassen zerfällt in eine mehr oder minder grosse Anzahl

von mineralogisch verschiedenen Gesteinsvarietäten. Ich fasse hier meine und anderer Forscher veröffentlichte Beobachtungen, sowie auch die Resultate, die mir neuere Untersuchungen ergeben und die an anderen Orten veröffentlicht werden sollen, zusammen:

Monzonit. Unter diesem Sammelnamen verstehe ich alle jene aus Feldspath, Amphibol, Augit bestehenden grosskörnigen, nicht porphyrartig ausgebildeten Gesteine, die zusammen bei Predazzo und am Monzoni mehrere grosse Gangmassen bilden und örtlich und genetisch eng miteinander verbunden sind.

Der mineralogischen und chemischen Zusammensetzung nach unterscheiden wir zwei grosse, durch Übergänge verbundene Gesteine; erstens solche, welche wesentlich Pyroxengesteine sind, und die ich als Pyroxen führende Gesteine des Monzonits ausgeschieden habe; sie zerfallen wieder in gabbroähnliche Gesteine und ein fast aus reinem Augit bestehendes, welches auch als Augitfels oder Diabas angeführt wird.

Der Kieselsäuregehalt dieser Gesteine variirt zwischen 45 und 55 Perc.

Diese Gesteine enthalten ausserdem mehr oder weniger Biotit und Hornblende.

Die zweite Gruppe umfasst Syenite und Diorite; diese Gesteine enthalten viel Hornblende, auch Augit und Biotit, in einzelnen Fällen treten letztere Bestandtheile sehr häufig auf; während am Monzoni auch reinere Hornblendegesteine auftreten, findet man bei Predazzo Gesteine, die hauptsächlich aus Biotit und Feldspath bestehen; durch das häufigere Auftreten des Augits gehen die Gesteine der letzteren Gruppe in die der ersteren über.

Diese Gesteine sind mehr sauer, ihr Kieselsäuregehalt variirt zwischen 50 und 58 Perc.

Granit. Kieselsäurereiches Gestein aus beiden Feldspathen, Quarz, Hornblende, Biotit und accessorischem Turmalin bestehend.

Nach der Structur lassen sich verschiedene Varietäten unterscheiden und einerseits hat man wirklich granitähnliche Gesteine von mittelkörniger Structur, andererseits aber auch feinkörnige Gesteine und solche, die wirkliche Pophyrstructur besitzen und für die der Name Granit nicht mehr passend ist; es gehören

letztere Gesteine durchaus nicht zu den Seltenheiten, so dass es überhaupt fraglich ist, ob der Name Granit für dieses Gestein zweckmässig ist.

Melaphyr. Auch hier lassen die tektonisch gleichwerthigen und örtlich eng verbundenen Gesteine grosse Verschiedenheiten in der mineralogischen Zusammensetzung erkennen.

Man kann unterscheiden hauptsächlich:

1. Augitporphyr oder augitreicher Melaphyr aus Augit, Plagioklas und Orthoklas bestehend.

2. Augitarmer Melaphyr mit vorherrschendem Feldspath.

3. Augit-Hornblende-Melaphyr mit Feldspath, Augit und Hornblende.

4. Hornblende-Melaphyr aus Feldspath und Hornblende bestehend. [1]

5. Augit- und hornblendefreie Melaphyre, welche nur Feldspath als ausgeschiedenen Gemengtheil zeigen.

Am häufigsten kommen die drei ersten Varietäten vor, während die beiden letzteren ziemlich selten werden. Der Augit ist oft durch Uralit ersetzt.

Die Melaphyre unterscheiden sich von dem Monzonit und Granit durch ihre meist ganz dichte Grundmasse, in der mikroskopische Glasbasis sich findet, ferner durch das Vorkommen von Glaseinschlüssen in den einzelnen Bestandtheilen.

Orthoklasporphyr. Dieses Gestein wurde von Richthofen Porphyrit genannt. [2]

Er besitzt Porphyrstructur und gehört zu den sauren Gesteinen. Ausgeschieden in der dichten Grundmasse desselben findet man Orthoklas. Hornblende auch Plagioklas und Biotit.

Ein Theil der Gesteine ist ausgezeichnet durch die bekannte Pseudomorphose nach Nephelin, den Liebenerit; man kann daher die hierhergehörigen Gesteine in zwei trennen: Liebenerit

---

[1] Also mineralogisch identisch mit Porphyrit; siehe C. Doelter: „Über die mineralogische Zusammensetzung der Melaphyre etc.“ — Tschermak's Mineralogische Mittheilungen, 1875, IV. Heft.

[2] Der Syenitporphyr Richthofen's ist nur ein grossporphyrischer Orthoklasporphyr, der aber in der Structur wieder gewissermassen einen Übergang zum Monzonit bildet.

Orthoklas-Porphyr und Orthoklas-Porphyr; letztere Gesteine enthalten hier und da mikroskopische Quarzkörner.

Beide erscheinen räumlich zumeist getrennt.

In der Grundmasse sowie auch in den ausgeschiedenen Bestandtheilen des Orthoklasporphyrs erscheinen manchmal Glaseinschlüsse.

Tuffbildungen. Nur die Melaphyre zeigen Tuffbildungen; genetisch und petrographisch sind dieselben untereinander sehr verschieden, indem Übergänge vom Melaphyr bis zum sedimentären Gesteine, das nur noch einige Bruchstücke von den Bestandtheilen des letzteren enthält, existiren; wenn wir solche Gesteine, die nur Sedimente sind, in denen hin und wieder Bruchstücke von Eruptivgesteinen vorkommen, hier trennen, und unter Tuffen nur die Massen von eigentlich eruptivem Ursprunge betrachten, so haben wir zu unterscheiden:

1. Breccienartig ausgebildete Melaphyre.

Die Bestandtheile sind dieselben wie die der strom- und gangbildenden Melaphyre selbst, nur schliessen die Massen der letzteren Bruchstücke, meist eckige, desselben Gesteines ein, wodurch eben jene breccienartige Structur hervorgerufen wird; die Genesis solcher Massen erklärt sich wohl leicht durch die sehr stürmische Bewegung der stromartig austretenden Massen, welche überdies wahrscheinlich unterseeisch entstanden; es dürften indess auch hier schon Eruptionen von Wasserdampf aufgetreten sein.

Nicht zu verwechseln mit auf diese Weise entstandenen Tuffbildungen sind die tuffähnlichen Gesteine des Melaphyrs, die nur der ungleichmässigen Verwitterung der einzelnen Gesteinstheile ihre eigenthümliche Ausbildung verdanken und mikroskopisch leicht zu trennen sind von den eigentlichen Tuffbildungen, dieselben kommen besonders im Bufaure- und im Mesola-Gebirge sehr häufig vor.

2. Tuffmassen, die Melaphyrbruchstücke einschliessen.

Solche Bildungen kommen im Zuge Sasso di Capell-Mesola häufig vor. Eckige oder runde Melaphyrbruchstücke von sehr verschiedenen Dimensionen werden von Tuff eingeschlossen.

Dieser Tuff besteht aus denselben Mineralien, die die Melaphyre selbst bilden; er ist aber nur aus zahlreichen Bruchstücken

dieser Mineralien zusammengesetzt und zeichnet sich besonders durch häufige Glaseinschlüsse aus.

3. Reine Tuffmassen.

Dieselben kommen verhältnissmässig seltener vor und sind identisch mit dem eben erwähnten Material, welches die einzelnen Melaphyrbruchstücke einschliesst.

4. Breccien mit Einschlüssen von Kalkstein.

Solche Bildungen findet man auf der Vette di Viezena am Satteljoch, am Camozzaio (Monzoni); hier werden zahlreiche eckige Kalkbruchstücke von einem Bindemittel eingeschlossen, das als Melaphyrtuff zu bezeichnen ist.

Andererseits findet man, besonders am Contact von Kalk und Melaphyr (Mulatto, Viezena, Sasso di Capell), Bruchstücke von Kalkstein im Melaphyr.

Tektonik der einzelnen Eruptivgesteine.

Monzonit. Dieses Gestein kommt in Gängen vor; als solche zeigen sich bei näherer Betrachtung deutlich die für stockförmige Bildungen gehaltenen Massen; diese Gänge treten in den unteren Triasschichten auf.

Das Auftreten eines solchen, älteren Gesteinen so ganz ähnlichen Gesteines, in Triasschichten musste wohl mit Recht Zweifel erregen, und die Frage aufwerfen lassen, ob nicht überhaupt jenes Gestein von den übrigen Gesteinen des Fleimser und Fassathales ganz zu trennen sei.

Wer jedoch die im Monzonit eingekeilten, zum Theil in Marmor umgewandelten Kalkmassen am Mal Inverno, an der Monzonialpe, an der Malgola sieht, der wird wohl an dem triadischen Alter des fraglichen Gesteines nicht zweifeln können.

Der Monzonit tritt nur in grösseren, mächtigen Gangmassen auf;[1] jedoch scheinen letztere wiederum aus zahlreichen kleinen Gängen aufgebaut zu sein, und zeigen sich namentlich am Monzoni die einzelnen Gänge der genannten, petrographisch so verschiedenen Gesteine.

---

[1] Siehe meine Arbeit über den Bau, die Gesteine etc. des Monzoni, Jahrbuch der k. k. geol. Reichsanstalt 1875, Heft 2.

Am Monzoni ist die Breite des Ganges ungefähr 1 Kilometer, die Länge beträgt ungefähr 3 Kilometer.

Bei Predazzo unterscheiden wir hauptsächlich zwei Gangmassen:

Die eine von SW. gegen NO. zieht von der Malgola über das Travignolothal gegen den Südabhang des Mulatto und in das Viezenathal. Dieselbe hat eine Mächtigkeit von 600 Meter und schliesst an der Malgola eine dünne Kalkscholle ein.

Dieser Gang besteht wiederum aus mehreren petrographisch verschiedenen Gangmassen; es sind zumeist Biotit und Hornblendegesteine mit ziemlich grosskörniger Structur.

Die zweite Gangmasse ist die bekannte vom Canzocoli, sie zieht gegen NO. und ist im Avisiothal sichtbar; sie besteht zum Theil aus Biotitgestein, zum Theil auch aus Augit-Plagioklasgestein. Dieselbe überlagert am Canzocoli den Kalkstein. Beide Massen sind offenbar unmittelbar bei Predazzo selbst ausgebrochen.

Eine dritte Masse, aus Augitgestein bestehend, findet sich im oberen Sacinathal; ihre Verbreitung ist eine geringere, es liegt wohl hier noch ein Gang, der in der Richtung von O. noch W. durchgebrochen ist, vor.

An dem Contact des Monzonites mit Kalk ist letzterer überall in Marmor umgewandelt.

Granit. Dieses Gestein ist gangförmig aufgetreten und hat sich deckenförmig dem Monzonit aufgelagert. Im Avisiothal sieht man den Granit gangförmig auftreten, ebenso im Travignolothal, wo man jedoch am Südabhang des Mulatto die deckenförmige Überlagerung gut beobachten kann. Diese Decke wird von Gängen eines feinkörnigeren blassrothen Gesteines durchbrochen.

Melaphyr. Dieses Gestein tritt sowohl in Strömen und mächtigen, weit ausgedehnten Decken als auch in Gängen von verschiedener Mächtigkeit auf.

Stromartiges Auftreten des Melaphyrs.

Sowohl im Fleimserthal, als auch in Fassa treten grössere Ströme von Melaphyr auf.

Aus dem Eruptionscentrum von Predazzo treten die mächtigen Ströme aus, welche das Canzocoli und die Sforzella bedecken;

hier überdeckt der Melaphyr den Monzonit und auf der Höhe des Cornon die Triaskalke; er erstreckt sich auf dem Kamm des Berges hufeisenförmig und hat allem Anschein nach sich rings um einen vorhandenen Kalksteinberg herumgelagert.

Am Mulatto bedeckt der grosse Strom Granit, Monzonit und an der Vette di Viezena Kalk; an dem Feodale bedeckt er ebenfalls Kalk und dehnt sich aus bis zu dem steilen Kalkriff des Latemar. Auch an dem Toazzo bildet der Melaphyr einen ausgedehnten Strom.

Ebenso finden wir im Fassathal den mächtigen, bis über das Grödnerthal sich ausdehnenden Strom der Seisser-Alpe, der offenbar aus dem oberen Fassathal ausströmte; andere Ströme sind gegen SO. geflossen und bilden die Massen der Creppa und Giumella.

Alle diese Ströme dürften bestehen aus anderen kleineren Strömen, die successive ausgeströmt sind.

Bei manchen Vorkommen, Mulatto, Sforzella wird dies schon nachgewiesen durch die verschiedene petrographische Beschaffenheit des Gesteines, aber selbst da, wo dies nicht der Fall ist, wie auf der Seisser-Alpe, dürfte dasselbe stattgefunden haben, da ja auch mehrere bald auf einander folgende Ströme dieselbe petrographische Beschaffenheit haben können, wie dies bei den jüngeren Vulcanen vorkommt.

Was die Natur der Tuffe, die den Melaphyr begleiten, anbelangt, so finden wir, wie gesagt, allmälige Übergänge von festem Gestein bis zum sedimentären, schon kalkigen Gesteine, wie es unterhalb der Fedaja und an den Rosszähnen auftritt. Die reineren Tuffe dürften wohl den jüngeren vulcanischen Tuffen, die aus Asche und kleinen losen Auswürflingen bestehen, gut zur Seite zu stellen sein.

Im Eruptionsgebiete von Fassa treten diese Tuffe in grossen Massen auf.

Warum in dem südlichen Eruptionscentrum die Tuffe zumeist fehlen, während sie im Fassathal in grösseren Massen auftreten, ist schwer zu erklären.

Wahrscheinlich haben sich die Melaphyrmassen des Fassathales nicht gleichzeitig gebildet mit denen des Fleimserthales; möglich, dass die Melaphyrmassen des letzteren bald nach ihrer

Bildung den Meereswogen ausgesetzt wurden, wodurch die Tuffe nicht zum Absatze gelangen konnten; aber ganz genügt diese Erklärung auch nicht, und es scheint, dass wirklich bei Predazzo nur sehr wenig Tuffe ausgeworfen wurden.

Auf den Kämmen des Viezena und des Cornon findet man als einzige Tuffbildung eine Breccie, welche aus eckigen Kalkbruchstücken, durch Melaphyrtuffe cimentirt, besteht, es scheint dies eine Contactbildung gewesen zu sein.

Wenn wir das Gangsystem und die Ströme des Melaphyrs in Betracht ziehen, wie solche in dem südlichen Eruptionscentrum sich vorfinden, so finden wir für den Melaphyr eine grosse Regelmässigkeit und eine gewisse Ähnlichkeit in dem Bau dieses Vulcans, dessen Producte Melaphyr waren, mit tertiären Vulcanen.

Alle die Ströme scheinen sich zwischen Predazzo und Mezzavalle ergossen zu haben und dort scheint der Hauptsitz dieses Vulcans gewesen zu sein, von hier aus ergossen sich die Ströme gegen den Viezena, Toazzo und die, welche den Mulatto, Sforzella und Cornon bedecken.

Gangsystem des Melaphyrs.

Dasselbe ist ein sehr ausgedehntes. Die Richtung der Gänge ist eine sehr verschiedene; betrachten wir die einzelnen Punkte und zwar getrennt im Fassa- und im Fleimserthale, so haben wir folgende:

1. Im Fassathal:

   Seisser-Alpe.
   Caprile-Alleghe.
   Schlern.
   Bufaure.
   Val fredda-Marmolata.

2. Im Fleimserthal:

   Malgola.
   Sforzella-Cornon.
   Feodale.
   Mulatto-Viezena.
   Lusia.

Bocche-Castellazo.
Toazzo-Latemar.
Monzoni.

Endlich sind auch zu erwähnen die weitab liegenden Gänge von Primiero, Val Capriana, Cavalese, Badia, Vilnöss. Betrachten wir die einzelnen Punkte nun näher.

Malgola. Dieser Berg liegt dicht bei Predazzo südlich des Travignolothales. Nach Richthofen soll hier der Melaphyr gangförmig die Sedimentschichten durchbrochen und auf der Höhe dieselben deckenartig überströmt haben. Dem ist nicht ganz so; eine Ausdehnung des Melaphyrs auf der Höhe des Berges in dem Maasse, wie sie Richthofen annimmt, ist schwer zu erkennen.

Die topographischen Verhältnisse des Berges, der meist bewaldet ist, und auf seiner Spitze fast nirgends anstehendes Gestein erkennen lässt, lassen es nicht mit Sicherheit bestimmen, ob ein solches deckenförmiges Ergiessen überhaupt stattfand, nur an der Nordostseite lässt sich eine Melaphyrbank erkennen, die vielleicht auf jene Decke zurückzuführen wäre, ganz möchte ich daher das deckenförmige Vorkommen nicht leugnen.

Gänge kommen vielfach vor und wurden folgende beobachtet:

Zwei ungefähr 1 Meter mächtige Gänge an der Südseite in den Werfener Schichten, dieselben streichen in der Richtung von S. nach N.

An der Südwestseite auf der Höhe unweit des Marmorbruches befindet sich ein Gang von Melaphyr in Verbindung mit einem kleinen Porphyrgang; Mächtigkeit 1 Meter, derselbe streicht nach NW.

An der Nordseite beobachtet man im Kalk einen Melaphyrgang in derselben Mächtigkeit.

Sforzella. Am Canzocoli findet man im Kalkstein sowohl rechts des Marmorbruches, als auch unmittelbar daran kleine Melaphyrgänge, welche von O. nach W. streichen. Im Monzonit sind keine sichtbar.

Auf der Höhe des Cornons findet man bei dem Satteljoche, wo der Weg von Predazzo nach Stava führt, in Verbindung mit Orthoklasporphyr (also gerade so wie auf der Höhe der Malgola bei dem Marmorbruche) ebenfalls einen 3 bis 4 Meter mächtigen

Melaphyrgang der im Contact mit Kalkstein denselben in grosskörnigen Marmor verwandelt hat, ferner findet man an den Berührungsstellen grössere Knollen von Magneteisen; dieser Gang streicht genau gegen SO.

Weitere zahlreiche (4 bis 5) Gänge von nicht mehr als 1 Meter Mächtigkeit findet man, wenn man von hier gegen Norden geht; dieselben durchbrechen die Kalksteine.

Auf dem Wege von der Spitze des Cornon gegen Panchia findet man oben zuerst dicht bei einander 4 bis 5 Gänge und weiterhin wieder so viel, in dem unteren Theile des Thales ist ihre Mächtigkeit eine geringe; sämmtliche Gänge streichen gegen SO., die unteren von WNW. gegen OSO., auch am Dosso Capello gegen Zanon finden sich mehrere Gänge.

An dem Nordabhange des Berges gegen den Feodale findet man Monzonit, den man sehr lange durchschreitet, wenn man von Predazzo gegen das Satteljoch geht; in diesem findet man an mehreren Stellen ebenfalls kleine Melaphyrgänge, die von O. nach W. streichen.

Feodale. Der untere Theil des Berges besteht aus Monzonit und Granit, der obere aus Sedimentärschichten, die theilweise von einer grossen, mächtigen Melaphyrdecke überlagert werden.

Im Granit beobachtet man im Travignolothal Melaphyrgänge, die von NW. nach SO., also ungefähr gegen Predazzo streichen; ihre Mächtigkeit beträgt 1 bis 1½ Meter; am Contact mit Granit sieht man keine Veränderung.

Im Val Sacina (Gardone) treten unweit Vardabe Werfener Schichten auf; in einem Seitengraben desselben, dem Val di Rif treten drei Melaphyrgänge auf, die die kalkigen Schichten auf dem Umkreis von 2 Meter bedeutend verändert haben; dieselben streichen von NW. gegen SO.

Eine grosse Anzahl von kleinen Melaphyrgängen sieht man unterhalb Forno, an 15 kleine Melaphyrgänge von SO. nach NW. streichend, treten im Kalke, der übrigens dadurch nicht verändert wurde, auf; dieselben fallen unter Winkeln von 50 bis 70 gegen Süden ein.

Alle diese Melaphyrgänge sind nicht mehr als 4 bis 5 Meter von einander entfernt; die Mächtigkeit derselben beträgt 1 bis 2 Meter.

Toazzo-Latemar. Dieser Berg schliesst sich an den Feodale-Berg an.

Der obere Theil des über 8000 Fuss hohen Berges besteht aus Kalk, der untere wird zum grössten Theil von Melaphyr bedeckt, und ganz unten im Thale treten wieder Sedimentschichten (Werfener Schichten) auf.

In dem Kessel des Val Sorda, besonders in dem obersten circusartigen Theile desselben sind die steilen, 2000 Fuss hohen Kalkwände von zahlreichen Melaphyrgängen durchbrochen, die ich besonders an der linken Seite beobachten konnte; sie haben nur geringe Mächtigkeit, ihre Richtung ist gegen SO.

Auch am Südwestabhang gegen das Eggenthal sieht man sehr zahlreiche kleine Melaphyrgänge, dessgleichen an der gegen Welschnofen und dem Caressapass gerichteten Seite.

Zwischen Forno und Moëna sieht man an der kurzen Strecke, wo Kalkstein ansteht, im Avisiothale, zahlreiche (10 bis 12) Melaphyrgänge, die diesen Kalkstein durchbrechen; die Richtung dieser Gänge ist von NW. gegen SO.; auch dicht bei Moëna sieht man einzelne Melaphyrgänge in den Werfener Schichten, endlich findet man im Val Surda sowohl im oberen als auch im unteren mehrere Gänge.

Mulatto-Viezena. An dem Westabhang des Mulatto gegen das Avisiothal sieht man im Granit zahlreiche kleine Melaphyrgänge, die von NW. nach SO. streichen.

Dasselbe beobachtet man im Travignolothale, wo Gänge, von S. nach N. gerichtet, im Granit durch den Strassenbau trefflich aufgeschlossen wurden. Das Gestein dieser Gänge ist petrographisch verschieden von dem den Monzonit und den Granit am Mulatto bedeckenden, und scheint daher dieses nicht gleichzeitig mit den Gängen entstanden zu sein.

Weiter gegen Bellamonte zu findet man im Travignolothale Gänge von Melaphyr in Verbindung mit Orthoklas-Porphyrgängen; dieselben durchsetzen den Monzonit und sind ebenfalls nur von geringer Mächtigkeit; ihre Richtung ist von SW. nach NO.; ihr Fallen gegen W. unter einem Winkel von circa 75°.

Zahlreiche Melaphyrgänge finden wir, diese Kalksteine durchsetzend, am Viezenarücken; sowohl am Kamme desselben,

als auch weiter unten im Viezenathale, und im Thale des Avisio lassen sich dieselben ebenfalls beobachten.

Neben einigen weniger mächtigen Melaphyrgängen, die zusammenzuhängen scheinen mit jenen auf der rechten Thalseite des Avisio vorkommenden, finden sich besonders am Rücken des Viezena mächtigere Melaphyrgänge von 3 bis 6 Meter Mächtigkeit, so auch am Kamme gegen das Pellegrinthal.

Am Viezena findet man den Kalkstein im Contacte mit Melaphyr verändert und mancherlei Mineralbildungen dadurch hervorgebracht; an der Spitze der Costa di Viezena findet man über dem Kalkstein Melaphyrbreccie, die auf der Karte mit der Farbe des Melaphyrs bezeichnet wurde, ebenso auf der Höhe des Satteljoches.

Lusia-Bocche. Die Melaphyrgänge setzen, wenn auch nur seltener, auch gegen Osten fort; so findet man häufig Melaphyrgänge in den Porphyrmassen von Lusia und Bocche, am Castellazo, bei der Cantoniera di Rolle, sowie auch im Travignolothal, von Bellamonte aufwärts.

Weiter gegen Osten hören dieselben auf.

Zu erwähnen ist noch eines breiten Melaphyrganges südöstlich von Predazzo am linken Avisioufer; er ist ausgezeichnet durch grosse Hornblendekrystalle; seine Mächtigkeit beträgt über 3 Meter; er zieht von SSO. gegen NNW.

Betrachten wir nun das zweite Gangsystem, welches im oberen Fassathale ausgebildet ist; hier scheint ein strahlenförmiger Bau nicht mehr deutlich erkennbar, man sieht mehr parallele Gangrichtungen; überdies tritt hier der Bau viel weniger deutlich hervor.

Betrachten wir die Gänge, indem wir von Süd nach Nord gehen.

Val Fredda-Marmolata Es treten zahlreiche Gänge in den Triaskalken auf, die im Allgemeinen, mit wenigen Ausnahmen, sehr geringe Mächtigkeit besitzen.

Zahlreiche Gänge beobachtet man bei dem 9000 Fuss hohen Übergange von dem Val Pellegrin über Fuchiada, Val Fredda nach Contrin; dieselben haben die Mächtigkeit von 1 bis 3 Meter, sie dürften alle mehr als Anfüllungsmassen von vorher existirenden Spalten zu betrachten sein; nur am Val Fredda-

Joch sieht man einige mächtigere von SSO. nach NNW. streichende Gänge.

Die Richtung der kleineren Gänge ist ostwestlich; dieselben sind meist, aber auch nicht immer unter einander parallel.

Wenn man von Contrin gegen Penia geht, sieht man ebenfalls mehrere Gänge von grosser Mächtigkeit; ebenso am Übergang über den Vernale nach der Alpe Ombretta gegen Sottoguda.

Eine mächtige Gangmasse ungefähr von 8 bis 10 Meter tritt gerade an der höchsten Spitze des Passes Ombretta auf, sie ist an den Rändern von breccienartigen Gesteinsbildungen begleitet, dieselbe Gangmasse erscheint weiter unten am Fusse der Marmolata an der Südseite derselben gegen die Ombretta-Alpe.

Monzoni-Costa bella. Am Monzoni finden sich einige grössere Gangmassen namentlich am Camozzaio im Thalkessel von Le Selle, am Le Selle-Pass und an der Lastei di Monzoni.

An der Costa bella findet sich ein grösserer Zug von 15 Meter Mächtigkeit, der wie es scheint von O. nach W. zieht.

Die zahlreichen kleinen 1 bis 3 Meter mächtigen Gänge, welche sich überall in den Kalkmassen der Fuchiada, des Ziegelau, des Campo di Stelva, des Col Ombert finden, scheinen eher Spaltenausfüllungen der Melaphyrmasse, ausgegangen von den grösseren Gangmassen, zu sein, als selbstständige Gänge.

Buffaure-Giumella. Das ganze Massiv besteht aus festem Melaphyr und seinen Tuffen mit zahlreichen Übergängen von ersterem Gestein zu letzterem. Der Melaphyr kommt sowohl in grösseren Gangmassen als auch in kleinen Strömen vor; es sind jedoch die tektonischen Verhältnisse sowohl wegen der topographischen Verhältnisse, als auch wegen der Bedeckung durch Tuffe sehr schwer zu enträthseln.

Schlern-Seisser-Alpe. An der Seisser-Alpe, am Monte delle Donne treten in den Tuffen wieder mehrere Gänge auf, die alle bedeutendere Mächtigkeit besitzen, deren Richtung jedoch wegen der sie umringenden Tuffmassen nur schwer zu entziffern ist. Die Gänge auf der Schneid hat schon Richthofen beschrieben.

Am Ostabhange des Rosengartens gegen das Fassathal findet man häufig kleine Gänge in den Kalken.

Pinia-Caprile. Ein grosses Massiv von Eruptivgesteinen zieht von W. nach O. zwischen Canazei und Caprile.

Es besteht wiederum aus Melaphyrgängen und Tuffen. Im Allgemeinen hat dieses Massiv, dessen totale Mächtigkeit ungefähr 300 Meter beträgt, die Richtung von W. nach O. mit leichter Neigung gegen S.; man verfolgt diese Masse bis gegen Rocca zwichen Caprile und Sottoguda; ihre weitere Fortsetzung über Sottoguda hinaus konnte ich nicht verfolgen.

Auch bei Alleghe treten noch einzelne Schollen von Melaphyrtuff mit eingeschlossenen Melaphyrbruchstücken auf.

Von einzelnen Gängen wären zu erwähnen in weiterer Entfernung:

Gänge im Kalk bei Primiero; Gänge bei St. Leonhard und am Grödner Jöchl; dieselben sind undeutlich aufgeschlossen und sind vielleicht nur abgerissene Schollen einer Decke.

Ein Gang bei Capriana (5 Meilen von Predazzo entfernt).

Ein Gang bei Aguai westlich von Cavalese.

Im Villnössthale finden sich mehrere Gänge von geringer Mächtigkeit namentlich zwischen St. Peter und Gufidaun.

Von den Gängen, welche eben beschrieben wurden, scheint ein grosser Theil gegen die Gegend zwischen Predazzo und Bellamonte hin zu convergiren, viele scheinen im Kessel von Predazzo selbst entstanden zu sein, und sich strahlenförmig nach allen Richtungenhin verbreitet zu haben; einige sind bis gegen Cavalese und noch weiter gedrungen.

Während hier wenigstens im regelmässigen Bau verhältnissmässig grosse Ähnlichkeit mit den neueren Vulcanen sich zeigt, ist dies nicht der Fall bei den nördlichen Melaphyrmassen.

Hier wird es schwer, den Ursprung der Melaphyrmassen zu erkennen; die Augitporphyrmasse der Seisser-Alpe scheint aus dem Duronthale entströmt zu sein.

Die Massen des Sasso di Capell, von Mesola gegen Caprile zu, scheinen gangförmig in der Richtung von W. nach O. aufzutreten. Am Bufaure sehen wir nur ein schwer zu enträthselndes Gewirre von Strömen. Jedoch dürften alle die genannten Massen aus der Gegend Fontanaz-Alba ausgeströmt sein.

Alle übrigen Massen scheinen ausserhalb dieses Centrums entstanden zu sein. So die Massen, die man bei St. Leonhard, Corvara und so weiter sieht, ebenso die an der Costa bella sicht-

baren grösseren Gänge; die Gänge die am Monzoni auftreten, scheinen zum Theil (besonders die an der Südseite) noch zum Eruptivcentrum von Predazzo zu gehören, während die nordöstlicheren, mit der an der Costa bella emporgedrungenen Masse zusammenhängen.

Gangsystem des Orthoklasporphyrs.

Der Orthoklasporphyr und die ihm verwandten Gesteine: Orthoklas-Liebeneritporphyr, Syenitporphyr treten nur in schmalen Gängen auf; es ist dies ein durchaus selbstständiges Gestein von nicht geringer Verbreitung. Er durchbricht meist den Monzonit, an manchen Stellen den Melaphyr (so bei Mezzavalle) oder Kalkstein.

Das Auftreten oder Fehlen des Liebenerit scheint keinen geologischen Unterschied der dadurch mineralogisch verschiedenen Gesteine hervorzubringen.

Der Orthoklasporphyr findet sich ausschliesslich in dem Eruptionsgebiet von Fleims (einschliesslich des Monzoni), dagegen kommt er in den Fassaner Eruptivbildungen nicht vor.

Die hauptsächlichsten Punkte, in denen er auftritt, sind: Malgola, Sforzella-Cornon, Mulatto-Viezena, Monzoni.

Malgola. An der Nordseite dieses Berges treten im Monzonit mehrere schmale (1 bis 2 Meter mächtige) Gänge dieses Gesteines auf, sie streichen von N. nach S. und fallen unter einem Winkel von 80° gegen Osten ein.

Man zählt vier solche Gänge in der Nähe der Boscampo-Uferbrücke.

An der Westseite auf der Höhe der Malgola findet man ebenfalls einen schmalen Gang, welcher einen früher erwähnten Melaphyrgang sowie den Monzonit durchbricht, der Gang streicht gegen Predazzo zu.

Man findet Gänge ebenfalls in der Nähe des Marmorbruches.

Canzocoli-Sforzella. Dicht hinter dem Canzocoli findet man einen Gang von rothem Porphyr.

Wenn man von da weiter gegen die Sforzella hinaufsteigt, findet man noch drei weitere Gänge im Melaphyr und Monzonit; alle haben die Richtung von S. nach N. und stehen vertical.

Am Satteljoch, dort wo auch der Kalk von einem Melaphyrgange durchbrochen wird, findet sich ein bemerkenswerthes Vorkommen von Orthoklasporphyr. Der Gang ist nicht über 2 Meter mächtig; sein Streichen ist gegen SO. gerichtet, etwas mehr gegen Süden als der mit ihm auftretende Melaphyrgang.

Bei Mezzavalle finden wir einen Gang von Orthoklasporphyr im Melaphyr; er steht ziemlich vertical, hat ungefähr 2.5 Meter Mächtigkeit und streicht von WNW, gegen OSO.

Mulatto. Hier kommen zahlreiche Gänge des genannten Gesteines vor.

An der Südseite finden sich im Monzonit mehrere schmale Gänge, meist treten sie auf in Verbindung mit Melaphyrgängen, welch' letztere sie häufig durchbrechen; ihre Richtung ist meist von S. nach N. mit geringer Abweichung gegen Osten.

Im Val di Viezena, im unteren Theile desselben sieht man auch mehrere Gänge des Orthoklasporphyrs, sowie auch eines Gesteines mit grossen Feldspathkrystallen, welches von Richthofen als Syenitporphyr bezeichnet wurde, jedoch ganz ident ist und nur eine andere Structur besitzt als der gewöhnliche Orthoklasporphyr. Die Mächtigkeit der Gänge beträgt mehrere Meter, ihre Richtung ist von OSO. nach WNW., ihr Einfallen gegen S. mit einer Neigung von 75 bis 80°.

Wenn man aus dem Viezenathal tretend gegen die Vette di Viezena emporsteigt, so sieht man ungefähr halbwegs vom Thal gegen die Höhe, weitere schmale Gänge, die aber nur undeutlich aufgeschlossen sind; dieselben fallen nach S. unter einem Winkel von 50° ungefähr ein; ihr Streichen ist gegen SO. gerichtet, lässt sich aber, da das Gestein nur sehr wenig entblösst ist, schwer bestimmen.

Auf der Höhe findet man wieder Liebeneritporphyrgänge, die schon seit lange als Fundort der Liebenerite bekannt sind, aber nur selten trifft man anstehendes Gestein.

Öfter sieht man Gänge dieses Gesteines, wenn man von dem Rücken zwischen der Vette di Viezena und dem Mulatto zu letzterem emporsteigt.

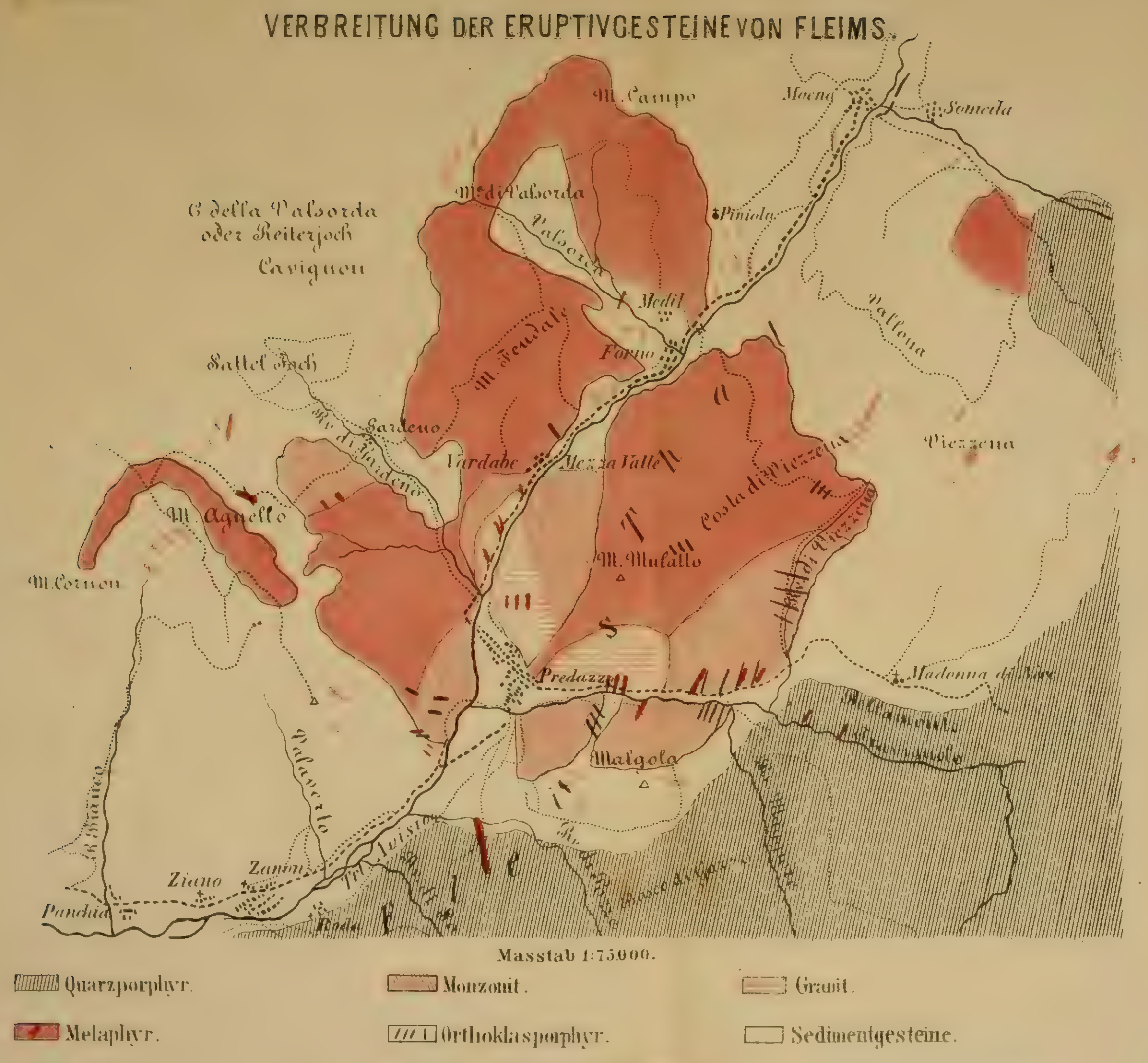
Im Melaphyr steigen 4 bis 5 oft ziemlich mächtige Gänge eines ziemlich verwitterten blassrothen Gesteines auf, das eben-

falls dem Orthoklasporphyr angehört; dieselben streichen gegen SO. ungefähr.

Auch im Granit zeigen sich Gänge von Orthoklasporphyr, jedoch sind dieselben wegen der äusseren Ähnlichkeit der beiden Gesteine nur schwer zu erkennen.

Überblicken wir das Auftreten des Orthoklasporphyrs, so ergibt sich, dass für die an der Sforzella, am Satteljoch und an der Westseite der Malgola vorkommenden Gänge der Ursprung wohl östlich von Predazzo zu suchen sei.

Für die am Mulatto, an der Vette di Viezena und an der Ostseite der Malgola vorkommenden, dürfte das Eruptionscentrum wohl nicht im Travignolothal selbst, sondern etwas nördlicher zu suchen sein. Die Gänge von Orthoklasporphyr am Monzoni habe ich früher beschrieben, sie scheinen zum grössten Theil unter einander parallel zu sein.



Sitzungsb der kais. Akad d.W math. naturw. Cl LXXIV Bd. I Abth 1876



Schlusswort.

Die Eruptionsperiode in Südtirol begann, wie schon Richthofen bemerkt, mit der Eruption der granitischen Massen, welche auftreten am Adamello, der Cima d'Asta und bei Franzensfeste; die Eruptionszeit dieser Gesteine fällt wahrscheinlich in die Kohlenformation.

Auch die dioritischen und gabbroähnlichen Massen bei Klausen scheinen derselben Epoche anzugehören.

Nur über die Granite der Cima d'Asta seien hier einige Bemerkungen gemacht, da mir die übrigen Massen mit Ausnahme der Klausener Gesteine durch eigene Betrachtung nicht bekannt sind.

Der erste Erforscher der Cima d'Asta, G. v. Rath,[1] hält die granitischen Massen für ein stockförmiges Gebilde.

Suess dagegen hält den Granit der Cima d'Asta für eine deckenförmige Bildung, die den Thonglimmerschiefern eingelagert erscheint.[2]

Meine letzten Beobachtungen in diesem Theile der Alpen, die ich während eines mehrwöchentlichen Aufenthaltes daselbst gemacht, bringen mich zu Resultaten, die sich mehr denen des letzteren Forschers nähern.

Auf den bisherigen Karten ist die Begrenzung des Granits im Val Sugana gegenüber den anderen Gesteinen keineswegs eine richtige. Nach meinen Beobachtungen dehnt sich die Granitmasse aus von Caoria bis weit über Novaleto, während ihre Ausdehnung in einer zu der Axe senkrechten Richtung nur eine geringe ist.

Eine stockförmige Bildung kann also für den Granit kaum in Anspruch genommen werden und müsste man ihn eher als einen Gang betrachten.

---

[1] Jahrbuch der k. k. geologischen Reichsanstalt 1860, pag. 121.

[2] Sitzungsberichte der k. Akademie der Wissenschaften, Bd. LVII.

An vielen Orten ist aber die Einlagerung zwischen die Schiefer und ein deckenförmiges Überströmen des Granites sehr klar, so dass mir eine deckenförmige Lagerung wahrscheinlich ist, es mag also der Granit aus einer von SW. gegen NO. gerichteten Spalte gangförmig aufgetreten sein und sich deckenförmig über die Schiefer gelagert haben; es dürfte daher die Ansicht von Suess der Wirklichkeit viel näher kommen, als die andere.

Auf diese Gesteine folgen in Südtirol die ebenfalls deckenförmig gelagerten Quarzporphyre; die grosse Verschiedenheit der einzelnen Theile des grossen Areals, welches von Quarzporphyr bedeckt wird lassen keinen Zweifel daran, dass die jetzt scheinbar zusammengehörige Decke aus einer grösseren Anzahl von Strömen besteht.[1]

Doch konnte bis jetzt nicht festgestellt werden, welches die Eruptionspunkte der verschiedenen Ströme seien, obgleich mit Gewissheit anzunehmen ist, dass deren mehrere existirten. Ausser den Strömen kommen vielfach auch Gänge vor. Solche sieht man besonders zwischen Waidbruck und Bozen; die Gesteine dieser Gänge, obgleich ebenfalls Porphyre, sind dennoch petrographisch verschieden von den stromartig geflossenen.

Die Quarzporphyre bezeugen ihren vulcanischen Charakter in den zahlreichen Glaseinschlüssen, die bei mikroskopischer Besichtigung in ihren Bestandtheilen sichtbar werden, sowie in der glashaltigen Grundmasse.

Während die Eruptionszeit der Quarzporphyre in die Dyas fällt, sind die Gesteine von Fleims und Fassa in der mittleren Triaszeit ausgebrochen.

Es ist wohl eine merkwürdige Erscheinung, dass nach den Ausbrüchen von glasführenden Gesteinen, die also hierin grosse Analogie mit unseren Basalten und Trachyten zeigen, plötzlich in späterer Zeit wiederum Gesteine zu Tage treten, die in ihrer Structur so ganz an die älteren Granite der paläozoischen Epoche erinnern.

Das Auftreten des Monzonites während der Triaszeit ist etwas ganz abnormes, und die Zweifel, welche in Betreff der

---

[1] Vergl. Verhandlungen der k. k. geologischen Reichsanstalt 1876, Nr. 10.

Eruptionszeit dieses Gesteines gehegt wurden, sind daher vollkommen berechtigt. Jedoch müssen diese Zweifel für denjenigen schwinden, der die im Monzonit steckenden Schollen von Triaskalkstein namentlich an der Malgola und am Monzoni gesehen hat.

Eine Erklärung der eigenthümlichen Erscheinung zu geben, warum zur Triaszeit ein so mit dem Habitus älterer Gesteine behaftetes Gestein noch zu Tage treten konnte, ist daher sehr schwierig, besonders wenn man berücksichtigt, dass kurz darauf Gesteine demselben Eruptionscentrum entströmen, die in ihren Tuffbildungen und petrographischer Ausbildung, Vorkommen von Glaseinschlüssen etc. wieder vollkommen an die jüngeren Gesteine erinnern. Dass bei der Bildung des Monzonites ein sehr hoher Druck und bedeutende Temperatur herrschen musste, ist vollkommen klar, jedoch ist vorläufig noch die Thatsache aufzuklären, warum die bald darauf auftretenden Melaphyre unter so ganz anderen Bedingungen erstarrten.

Ein zweites Räthsel bleibt weiterhin noch die Frage, warum zwei chemisch so verschiedene Gemenge wie die zwei Endglieder des Monzonites so innig verbunden zu Tage treten konnten. Über diesen Gegenstand habe ich früher einige Andeutungen zu geben versucht. [1]

In dem Auftreten des zweiten Gesteines, des sogenannten Turmalingranits, wird die Ähnlichkeit mit den Quarzporphyren eine schon bedeutendere, da einige Varietäten desselben jenen sehr nahe kommen.

Mit dem Melaphyr beginnt die Änderung sowohl in der petrographischen Beschaffenheit als auch in dem tektonischen Auftreten der Producte des Fleimser Eruptionscentrums. In der Structur, in dem Vorkommen von Glaseinschlüssen, in den Gemengtheilen und der Grundmasse des Gesteines, tritt uns eine bedeutende Ähnlichkeit mit den tertiären Basalten hervor; einige Varietäten können kaum von diesen unterschieden werden. Die Ähnlichkeit mit letzteren tritt aber auch noch hervor in dem Auftreten der Melaphyre in der Natur. Aus dem Eruptionscentrum von Predazzo strömen rings um den Kessel mächtige Ströme von

---

[1] L. c. pag. 214.

Melaphyr aus, die die Triaskalke sowie die älteren Eruptivbildungen bedecken.

Weiterhin entstehen aus diesem Eruptionscentrum zahlreiche strahlenförmige Gänge, meist von geringer Mächtigkeit; ausser dem Kessel von Predazzo lassen sich noch einige andere untergeordnete Eruptionscentren unterscheiden, aus denen ebenfalls Gänge ihren Ursprung nehmen; daneben finden wir noch eine Anzahl Gänge, die excentrisch entstanden.

Gleichzeitig beginnt die eruptive Thätigkeit im Fassathal, deren Charakter sich ebenfalls der der tertiären Vulcane nähert. Auch hier entstehen ringsum Ströme und mächtige Gänge aus dem Eruptionskessel des oberen Fassathales, daneben auch noch zahlreiche, zum Theil unter einander parallele, zum Theil convergirende Gänge, die nicht weit des eigentlichen Centrums entstanden.

Hier treten uns ferner Tuffbildungen entgegen, die einen ganz vulcanischen Charakter in sich tragen; denn einen solchen besitzen wohl jene Bildungen, die aus eckigen Bruchstücken von Melaphyr bestehen, durch ein Bindemittel verbunden, das nicht unähnlich sein musste der vulcanischen Asche und das die für diese charakteristische Glaseinschlüsse enthält.

Allerdings müssen wir auch hier auf einige Unterschiede zwischen unseren Melaphyrtuffen und den recenten Tuffbildungen aufmerksam machen. Es hat hauptsächlich die mikroskopische Untersuchung gezeigt, dass die vulcanische Asche, namentlich die des Vesuvs, nicht durch einfache mechanische Zerreibung von Lavamasse gebildet wird, sondern dass dabei eine abweichende beschleunigte Erstarrung durch Dazwischenkunft von Gasen und Dämpfen vor sich ging. Wir finden nun bei unseren älteren Tuffen die charakteristische Masse von Poren, Glasmasse, Mikrolithen weit seltener als bei jenen, obgleich sie immerhin noch ziemlich häufig auftreten; es lässt sich daher schliessen, dass bei ihrer Bildung weit weniger Gase vorhanden waren, als bei jetzigen Eruptionen, ferner auch ein sehr bedeutender Druck, womit übrigens die anderen Verhältnisse der Eruptivgesteine ebenfalls übereinstimmen.

Das letzte Zeichen der Eruption zeigt sich in dem Hervortreten des Orthoklasporphyrs und seiner verwandten Gesteine,

die oft, namentlich in der Syenitporphyr genannten Varietät durch ihre Structur wieder an den Monzonit erinnern; in ihrem Auftreten in strahlenförmigen Gängen im Eruptionscentrum von Predazzo erinnern sie wieder lebhaft an jüngere Eruptivgesteine, während die parallelen Gänge am Monzoni abweichend davon auftreten.

So zeigen uns die Eruptivgesteine von Fleims und Fassa ein eigenthümliches Bild von vulcanischen Bildungen, in denen die Charaktere der älteren Eruptivgesteine mit denen der Tertiärzeit sich mischen, sie zeigen uns wie in ein und derselben geologischen Zeit Eruptivgesteine, die in ihrer Structur, ihrer Tektonik und anderen Eigenschaften ident sind mit den ältesten Gesteinen, neben solchen auftreten, die uns in all' jenen an die jüngeren vulcanischen Bildungen erinnern, ohne dass wir im Stande wären, diesen seltsamen Contrast, der hier vielleicht deutlicher als irgendwo auftritt, genügend zu erklären; einen Schlüssel zur Erklärung jener Thatsachen werden wir nur durch sorgfältige vergleichende Studien mit Zusammenfassung der petrographischen und tektonischen Verhältnisse der älteren und jüngeren Eruptivgesteine finden können; auf die Wichtigkeit solcher Studien aufmerksam zu machen, hatte ich mir bei Darlegung der Verhältnisse der besprochenen Eruptivgebilde hauptsächlich zum Zwecke gestellt.[1]

---

[1] Auf der Karte sind die Farben des Gangmelaphyrs und des stromartig geflossenen Melaphyrs, die im Original ident waren, etwas von einander verschieden ausgefallen.

Von den Gängen wurden nur die mächtigeren und nur die vom Verfasser beobachteten eingezeichnet; wo mehrere kleine Gänge nebeneinander vorkommen, wurden dieselben der Deutlichheit wegen nur durch einen Gang dargestellt.







SITZUNGSBERICHTE

DER KAISERLICHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

LXXIV. BAND. I. und II. HEFT.

Jahrgang 1876. — Juni und Juli.

(Mit 17 Tafeln und 1 Holzschnitt.)

ERSTE ABTHEILUNG.

Enthält die Abhandlungen aus dem Gebiete der Mineralogie, Botanik, Zoologie, Geologie und Paläontologie.

WIEN.

AUS DER K. K. HOF- UND STAATSDRUCKEREI.

IN COMMISSION BEI KARL GEROLD'S SOHN,
BUCHHÄNDLER DER KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

1876.

INHALT

des 1. u. 2. Heftes (Juni und Juli 1876) des 74. Bandes, I. Abth. der Sitzungsberichte der mathem.-naturw. Classe.

Seite

XV. Sitzung vom 16. Juni 1876: Übersicht 1

Hoernes, Ein Beitrag zur Kenntniss fossiler Binnenfaunen. (Mit 1 Tafel.) [Preis: 30 kr. = 60 Pfg.] 7

XVI. Sitzung vom 22. Juni 1876: Übersicht 35

XVII. Sitzung vom 6. Juli 1876: Übersicht 41

XVIII. Sitzung vom 13. Juli 1876: Übersicht 45

Steindachner, Ichthyologische Beiträge (V). (Mit 15 Tafeln.)

I. Zur Fischfauna von Panama, Acapulco und Mazatlan. pag. 49.

II. Über einige neue Fischarten, insbesondere Characinen und Siluroiden aus dem Amazonenstrome. pag. 73.

III. Über einige Meeresfische von den Küsten Brasiliens. pag. 167.

IV. Über einige seltene oder neue Fischarten von der Westküste der nördlichen Theile Nordamerika's. pag. 176.

V. Über einige neue oder seltene Fischarten aus dem atlantischen, indischen und stillen Ocean. pag. 203. [Preis: 3 fl. = 6 RMk.] 49

Boué, Über die Fortschritte des Wissens durch Professoren und Privatgelehrte, über die Lehre der geognostischen Ländertypen und die Methode der geologischen Muthmassungen a priori. [Preis: 20 kr. = 40 Pfg.] 241

— Notiz über Dolomisation, Serpentin, oder eigentlich über die Genesis der Bitterde- oder Magnesia-Anhäufung in gewissen Felsarten. [Preis: 5 kr. = 10 Pfg.] 266

XIX. Sitzung vom 20. Juli 1876: Übersicht 268

Karrer u. *Sinzow,* Über das Auftreten des Foraminiferen-Genus *Nubecularia* im sarmatischen Sande von Kischenew. (Mit 1 Tafel und 1 Holzschnitt.) [Preis: 30 kr. = 60 Pfg.] . 272

Preis des ganzen Heftes: 3 fl. 20 kr. = 6 RMk. 40 Pfg.

Um den raschen Fortschritten der medicinischen Wissenschaften und dem grossen ärztlichen Lese-Publicum Rechnung zu tragen, hat die mathem.-naturwissenschaftliche Classe der kais. Akademie der Wissenschaften beschlossen, vom Jahrgange 1872 an die in ihren Sitzungsberichten veröffentlichten Abhandlungen aus dem Gebiete der Physiologie, Anatomie und theoretischen Medicin in eine besondere Abtheilung zu vereinigen und von dieser eine erhöhte Auflage in den Buchhandel zu bringen.

Die Sitzungsberichte der math.-naturw. Classe werden daher vom Jahre 1862 (Band LXV) an in folgenden **drei** gesonderten **Abtheilungen** erscheinen, welche auch einzeln bezogen werden können:

I. Abtheilung: Enthält die Abhandlungen aus dem Gebiete der Mineralogie, Botanik, Zoologie, Geologie und Paläontologie.

II. Abtheilung: Die Abhandlungen aus dem Gebiete der Mathematik, Physik, Chemie, Mechanik, Meteorologie und Astronomie.

III. Abtheilung: Die Abhandlungen aus dem Gebiete der Physiologie, Anatomie und theoretischen Medicin.

Von der I. und II. Abtheilung werden jährlich 5—7 und von der III. 3—4 Hefte erscheinen.

Dem Berichte über jede Sitzung geht eine Übersicht aller in derselben vorgelegten Abhandlungen und das Verzeichniss der eingelangten Druckschriften voran.

Der Preis des ganzen Jahrganges sämmtlicher drei Abtheilungen beträgt 24 fl.

Von allen in den Sitzungsberichten erscheinenden Abhandlungen kommen Separatabdrücke in den Buchhandel und können durch die akademische Buchhandlung Karl Gerold's Sohn (Wien, Postgasse 6) bezogen werden.

Der akademische Anzeiger, welcher nur Original-Auszüge oder, wo diese fehlen, die Titel der vorgelegten Abhandlung enthält, wird wie bisher, 8 Tage nach jeder Sitzung ausgegeben. Der Preis des Jahrganges ist 1 fl. 50 kr.

INHALT

des 3. Heftes (October 1876) des 74. Bandes, I. Abth. der Sitzungsberichte der mathem.-naturw. Classe.

Seite

XX. Sitzung vom 12. October 1876: Übersicht 287

Velten, Einwirkung strömender Elektricität auf die Bewegung des Protoplasma, auf den lebendigen und todten Zelleninhalt, sowie auf materielle Theilchen überhaupt. (Mit 1 Tafel.) II. Theil. Einfluss des galvanischen Stromes auf den todten Zelleninhalt. [Preis: 60 kr. = 1 RMk. 20 Pfg.] 293

— Über die Folgen der Einwirkung der Temperatur auf die Keimfähigkeit und Keimkraft der Samen von *Pinus Picea* Du Roi. (Mit 1 Tafel.) [Preis: 30 kr. = 60 Pfg.] . 259

XXI. Sitzung vom 19. October 1876: Übersicht 384

Grobben, Arbeiten aus dem zoologisch-vergleichend-anatomischen Institute der Universität Wien. IV. Die Geschlechtsorgane von *Squilla mantis,* Rond. (Mit 1 Tafel.) [Preis: 35 kr. = 70 Pfg.] 389

Ficker, Arbeiten aus demselben Institute. VI. Zur Kenntniss der Entwicklung von *Estheria ticinensis.* (Mit 2 Tafeln.) [Preis: 60 kr. = 1 RMk. 20 Pfg.] 407

Berger, Arbeiten aus demselben Institute. V. Über das Vorkommen von Ganglienzellen im Herzen vom Flusskrebs. (Mit 1 Tafel.) [Preis: 20 kr. = 40 Pfg.] 422

Leitgeb, Die Keimung der Lebermoossporen in ihrer Beziehung zum Lichte. (Mit 1 Tafel.) [Preis: 20 kr. = 40 Pfg.] . 425

XXII. Sitzung vom 26. October 1876: Übersicht 437

Hatschek, Beiträge zur Entwicklungsgeschichte und Morphologie der Anneliden. (Mit 1 Tafel.) [Preis: 35 kr. = 70 Pfg.] 443

Preis des ganzen Heftes 2 fl. = 4 RMK.

Um den raschen Fortschritten der medicinischen Wissenschaften und dem grossen ärztlichen Lese-Publicum Rechnung zu tragen, hat die mathem.-naturwissenschaftliche Classe der kais. Akademie der Wissenschaften beschlossen, vom Jahrgange 1872 an die in ihren Sitzungsberichten veröffentlichten Abhandlungen aus dem Gebiete der Physiologie, Anatomie und theoretischen Medicin in eine besondere Abtheilung zu vereinigen und von dieser eine erhöhte Auflage in den Buchhandel zu bringen.

Die Sitzungsberichte der math.-naturw. Classe werden daher vom Jahre 1862 (Band LXV) an in folgenden **drei** gesonderten **Abtheilungen** erscheinen, welche auch einzeln bezogen werden können:

I. Abtheilung: Enthält die Abhandlungen aus dem Gebiete der Mineralogie, Botanik, Zoologie, Geologie und Paläontologie.

II. Abtheilung: Die Abhandlungen aus dem Gebiete der Mathematik, Physik, Chemie, Mechanik, Meteorologie und Astronomie.

III. Abtheilung: Die Abhandlungen aus dem Gebiete der Physiologie, Anatomie und theoretischen Medicin.

Von der I. und II. Abtheilung werden jährlich 5—7 und von der III. 3—4 Hefte erscheinen.

Dem Berichte über jede Sitzung geht eine Übersicht aller in derselben vorgelegten Abhandlungen und das Verzeichniss der eingelangten Druckschriften voran.

Der Preis des ganzen Jahrganges sämmtlicher drei Abtheilungen beträgt 24 fl.

Von allen in den Sitzungsberichten erscheinenden Abhandlungen kommen Separatabdrücke in den Buchhandel und können durch die akademische Buchhandlung Karl Gerold's Sohn (Wien. Postgasse 6) bezogen werden.

Der akademische Anzeiger, welcher nur Original-Auszüge oder, wo diese fehlen, die Titel der vorgelegten Abhandlung enthält, wird wie bisher, 8 Tage nach jeder Sitzung ausgegeben. Der Preis des Jahrganges ist 1 fl. 50 kr.



SITZUNGSBERICHTE

DER KAISERLICHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

LXXIV. BAND. IV. HEFT.

Jahrgang 1876. — November.

(Mit 17 Tafeln.)

ERSTE ABTHEILUNG.

Enthält die Abhandlungen aus dem Gebiete der Mineralogie, Botanik, Zoologie, Geologie und Paläontologie.

WIEN.

AUS DER K. K. HOF- UND STAATSDRUCKEREI.

IN COMMISSION BEI KARL GEROLD'S SOHN,
BUCHHÄNDLER DER KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

1877.

INHALT

des 4. Heftes (November 1876) des 74. Bandes. I. Abth. der Sitzungsberichte der mathem.-naturw. Classe.

Seite

XXIII. Sitzung vom 9. November 1876: Übersicht 465

Kerner, Parthenogenesis einer angiospermen Pflanze. [Preis: 10 kr. = 20 Pfg.] 469

Wiesner, Arbeiten des pflanzenphysiologischen Institutes der k. k. Wiener Universität. VIII. Untersuchungen über den Einfluss des Lichtes und der strahlenden Wärme auf die Transspiration der Pflanze. [Preis: 40 kr. = 80 Pfg.] 477

XXIV. Sitzung vom 16. November 1876: Übersicht 532

Schrauf, Mineralogische Beobachtungen. VI. — XLII. Morphologische Studien an der Mineralspecies Brookit. (Mit 1 Tafel.) [Preis: 25 kr. = 50 Pfg.] 535

Steindachner, Die Süsswasserfische des südöstl. Brasilien III. (Mit 13 Tafeln.) [Preis: 3 fl. = 6 RMk.] 559

XXV. Sitzung vom 23. November 1876: Übersicht 695

Schaub, Arbeiten aus dem zoologisch-vergleichend-anatomischen Institute der Universität Wien. III. Über *Chondracanthus angustatus* (Heller). (Mit 3 Tafeln.) [Preis: 50 kr. = 1 RMk.] 699

Preis des ganzen Heftes: 3 fl. = 6 RMK.

Um den raschen Fortschritten der medicinischen Wissenschaften und dem grossen ärztlichen Lese-Publicum Rechnung zu tragen, hat die mathem.-naturwissenschaftliche Classe der kais. Akademie der Wissenschaften beschlossen, vom Jahrgange 1872 an die in ihren Sitzungsberichten veröffentlichten Abhandlungen aus dem Gebiete der Physiologie, Anatomie und theoretischen Medicin in eine besondere Abtheilung zu vereinigen und von dieser eine erhöhte Auflage in den Buchhandel zu bringen.

Die Sitzungsberichte der math.-naturw. Classe werden daher vom Jahre 1862 (Band LXV) an in folgenden **drei** gesonderten **Abtheilungen** erscheinen, welche auch einzeln bezogen werden können:

I. Abtheilung: Enthält die Abhandlungen aus dem Gebiete der Mineralogie, Botanik, Zoologie, Geologie und Paläontologie.

II. Abtheilung: Die Abhandlungen aus dem Gebiete der Mathematik, Physik, Chemie, Mechanik, Meteorologie und Astronomie.

III. Abtheilung: Die Abhandlungen aus dem Gebiete der Physiologie, Anatomie und theoretischen Medicin.

Von der I. und II. Abtheilung werden jährlich 5—7 und von der III. 3—4 Hefte erscheinen.

Dem Berichte über jede Sitzung geht eine Übersicht aller in derselben vorgelegten Abhandlungen und das Verzeichniss der eingelangten Druckschriften voran.

Der Preis des ganzen Jahrganges sämmtlicher drei Abtheilungen beträgt 24 fl.

Von allen in den Sitzungsberichten erscheinenden Abhandlungen kommen Separatabdrücke in den Buchhandel und können durch die akademische Buchhandlung Karl Gerold's Sohn (Wien. Postgasse 6) bezogen werden.

Der akademische Anzeiger, welcher nur Original-Auszüge oder, wo diese fehlen, die Titel der vorgelegten Abhandlung enthält, wird wie bisher, 8 Tage nach jeder Sitzung ausgegeben. Der Preis des Jahrganges ist 1 fl. 50 kr.



SITZUNGSBERICHTE

DER KAISERLICHEN

AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

MATHEMATISCH-NATURWISSENSCHAFTLICHE CLASSE.

LXXIV. BAND. V. HEFT.

Jahrgang 1876. — December.

(Mit 9 Tafeln und 4 Holzschnitten.)

ERSTE ABTHEILUNG.

Enthält die Abhandlungen aus dem Gebiete der Mineralogie, Botanik, Zoologie, Geologie und Paläontologie.

WIEN.

AUS DER K. K. HOF- UND STAATSDRUCKEREI.

IN COMMISSION BEI KARL GEROLD'S SOHN,

BUCHHÄNDLER DER KAISERLICHEN AKADEMIE DER WISSENSCHAFTEN.

1877.

INHALT

des 5. Heftes (December 1876) des 74. Bandes, I. Abth. der Sitzungsberichte der mathem.-naturw. Classe.

Seite

XXVI. Sitzung vom 7. December 1876: Übersicht 713

Claus, Die Schalendrüse der Copepoden. (Mit 1 Tafel.) [Preis: 20 kr. = 40 Pfg.] 717

Mikosch, Arbeiten aus dem pflanzenphysiologischen Institute der Wiener Universität. IX. Beiträge zur Anatomie und Morphologie d. Knospendecken dicotyler Holzgewächse. (Mit 3 Tafeln.) [Preis: 70 kr. = 1 RMk. 40 Pfg.] . . . 723

XXVII. Sitzung vom 14. December 1876: Übersicht 756

Velten, Über das polare und magnetische Verhalten von Pflanzenzellen 760

— Über das magnetische Verhalten von Zelleninhaltstheilen. (Mit 2 Holzschnitten.) 767

XXVIII. Sitzung vom 21. December 1876: Übersicht 773

v. Ettingshausen, Die fossile Flora von Sagor in Krain. II. Theil. [Preis: 15 kr. = 30 Pfg.] 776

Claus, Beiträge zur vergleichenden Osteologie der Vertebraten. (Mit 3 Tafeln.) [Preis: 1 fl. = 2 RMk.] 785

Höfer, Das Erdbeben von Belluno am 29. Juni 1873. (Mit 1 Tafel und 2 Holzschnitten.) [Preis: 65 kr. = 1 RMk. 30 Pfg.] 819

Doelter, Über die Eruptivgebilde von Fleims. (Mit 1 Tafel.) [Preis: 50 kr. = 1 RMk.] 857

Preis des ganzen Heftes: 2 fl. 20 kr. = 4 RMk. 40 Pfg.

Um den raschen Fortschritten der medicinischen Wissenschaften und dem grossen ärztlichen Lese-Publicum Rechnung zu tragen, hat die mathem.-naturwissenschaftliche Classe der kais. Akademie der Wissenschaften beschlossen, vom Jahrgange 1872 an die in ihren Sitzungsberichten veröffentlichten Abhandlungen aus dem Gebiete der Physiologie, Anatomie und theoretischen Medicin in eine besondere Abtheilung zu vereinigen und von dieser eine erhöhte Auflage in den Buchhandel zu bringen.

Die Sitzungsberichte der math.-naturw. Classe werden daher vom Jahre 1872 (Band LXV) an in folgenden **drei** gesonderten **Abtheilungen** erscheinen, welche auch einzeln bezogen werden können:

I. Abtheilung: Enthält die Abhandlungen aus dem Gebiete der Mineralogie, Botanik, Zoologie, Geologie und Paläontologie.

II. Abtheilung: Die Abhandlungen aus dem Gebiete der Mathematik, Physik, Chemie, Mechanik, Meteorologie und Astronomie.

III. Abtheilung: Die Abhandlungen aus dem Gebiete der Physiologie, Anatomie und theoretischen Medicin.

Von der I. und II. Abtheilung werden jährlich 5—7 und von der III. 3—4 Hefte erscheinen.

Dem Berichte über jede Sitzung geht eine Übersicht aller in derselben vorgelegten Abhandlungen und das Verzeichniss der eingelangten Druckschriften voran.

Der Preis des ganzen Jahrganges sämmtlicher drei Abtheilungen beträgt 24 fl.

Von allen in den Sitzungsberichten erscheinenden Abhandlungen kommen Separatabdrücke in den Buchhandel und können durch die akademische Buchhandlung Karl Gerold's Sohn (Wien, Postgasse 6) bezogen werden.

Der akademische Anzeiger, welcher nur Original-Auszüge oder, wo diese fehlen, die Titel der vorgelegten Abhandlung enthält, wird wie bisher, 8 Tage nach jeder Sitzung ausgegeben. Der Preis des Jahrganges ist 1 fl. 50 kr.





